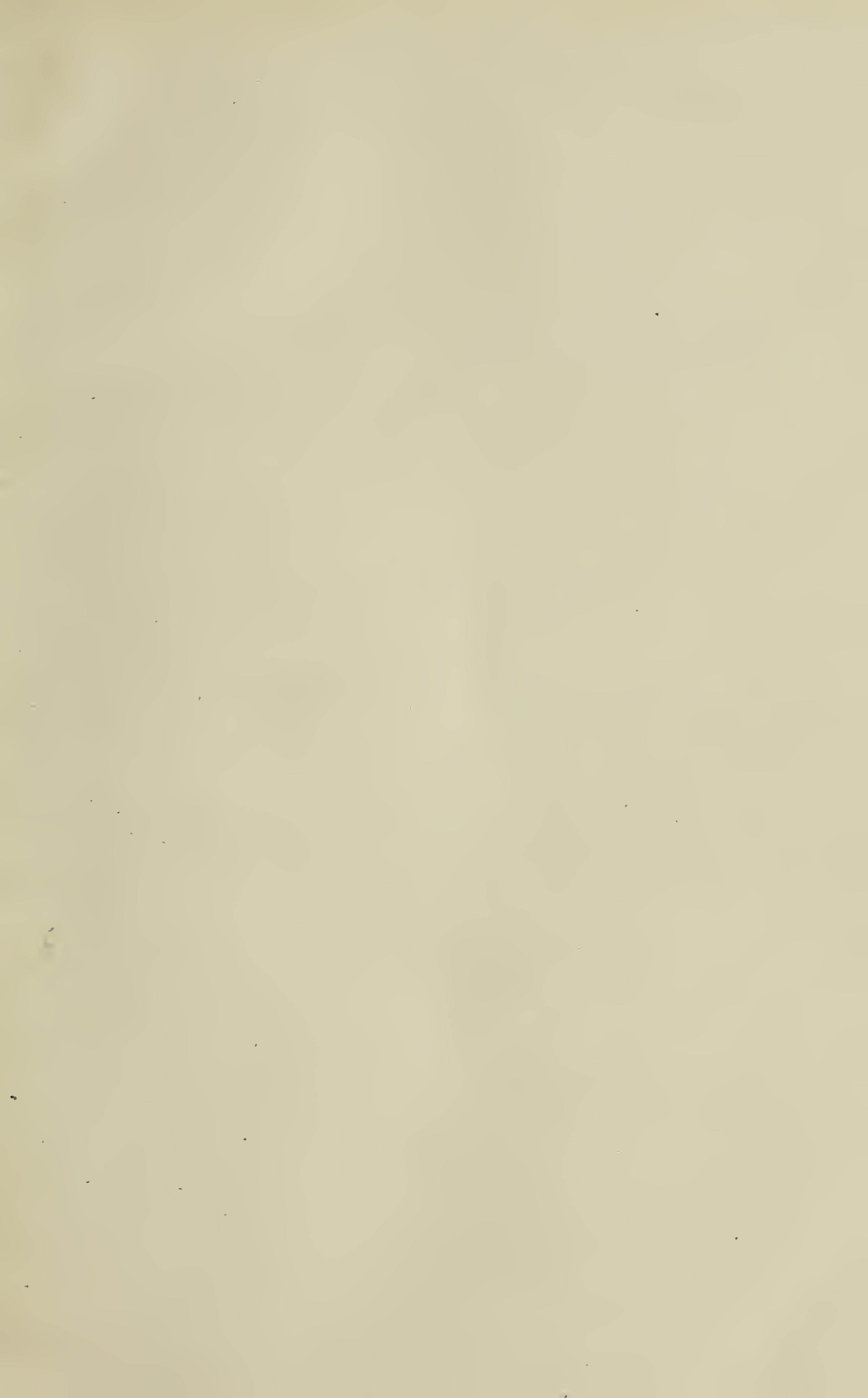
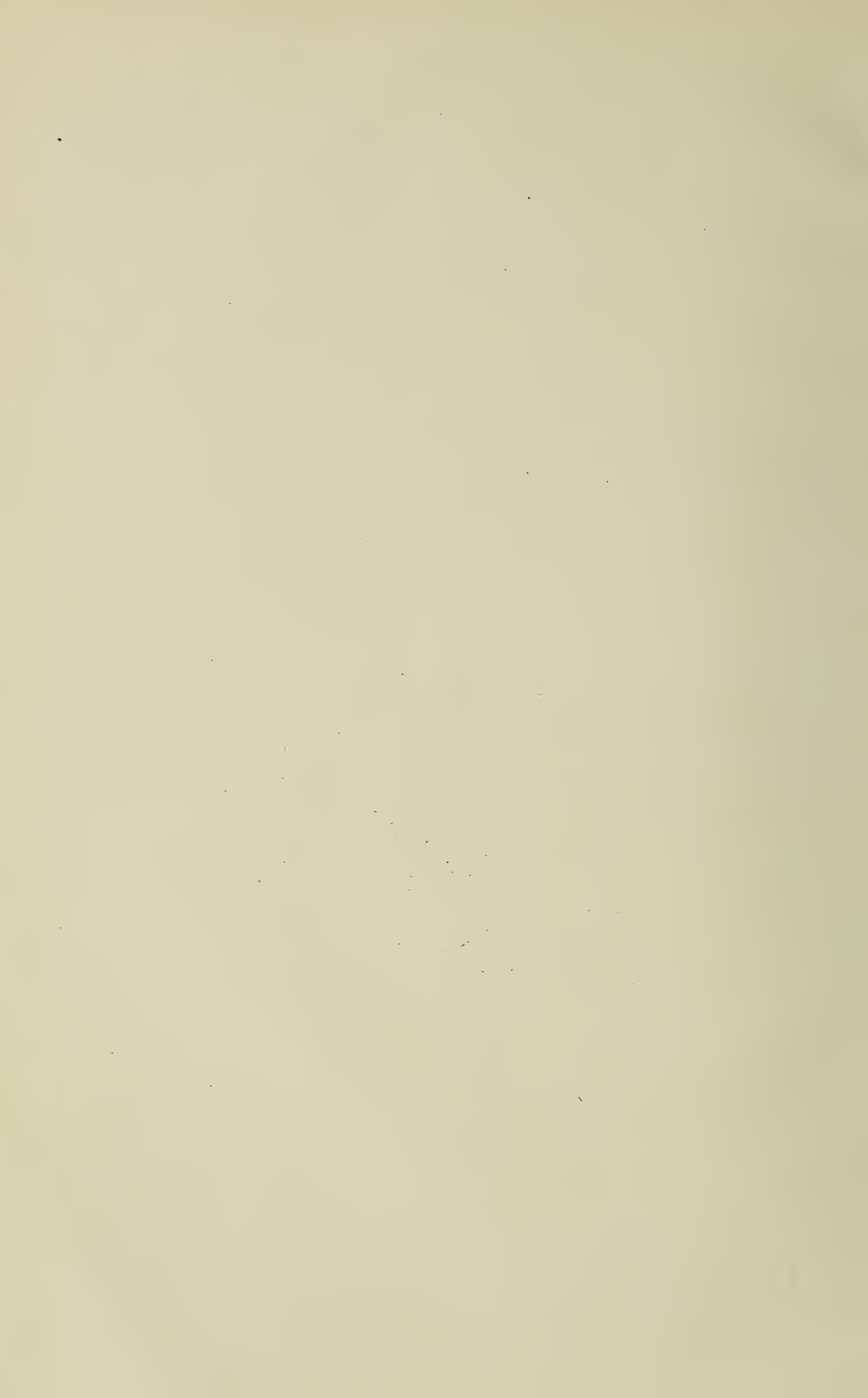




Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. O. Uhlworm
in Berlin

unter Mitwirkung von

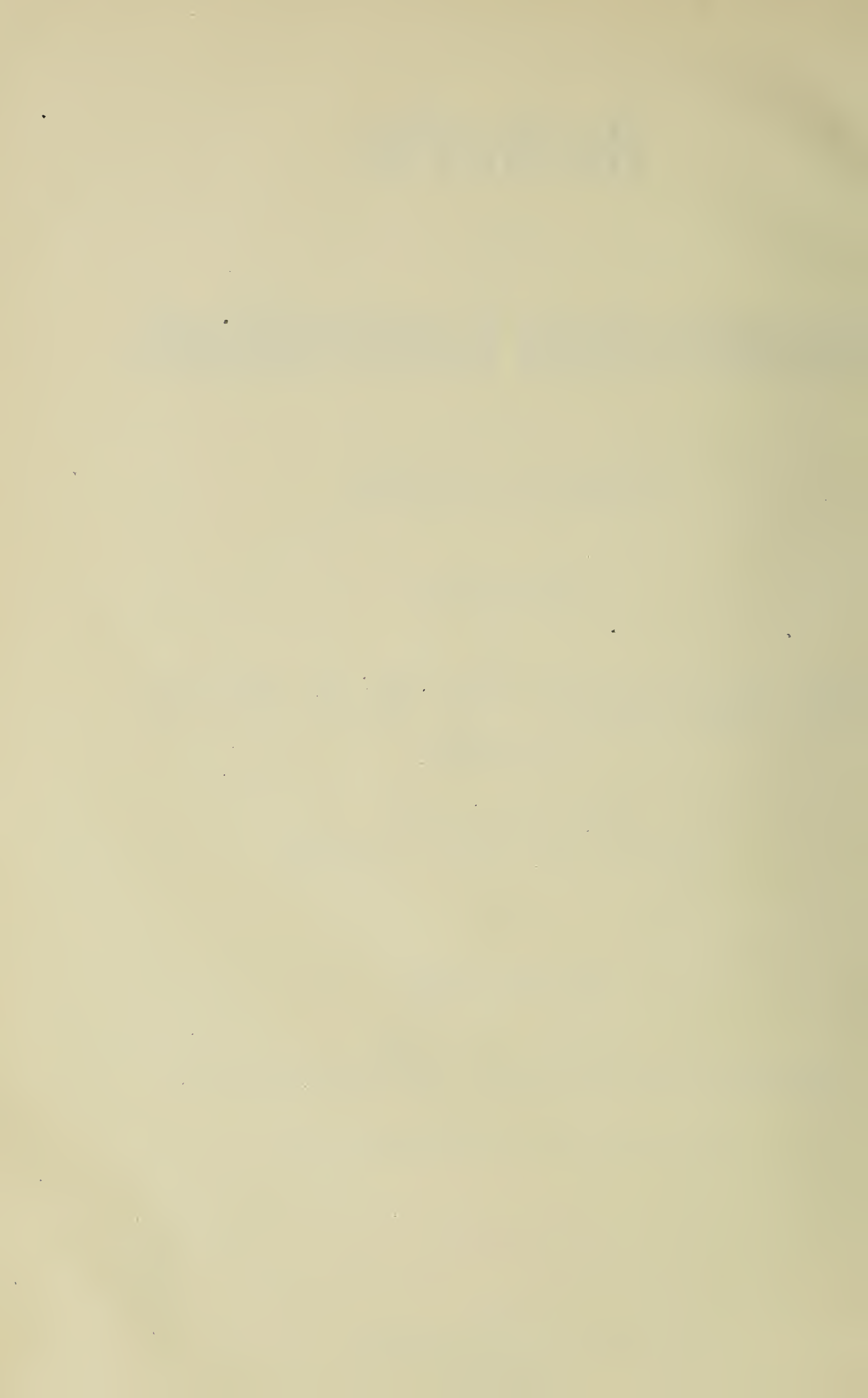
Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXIX.

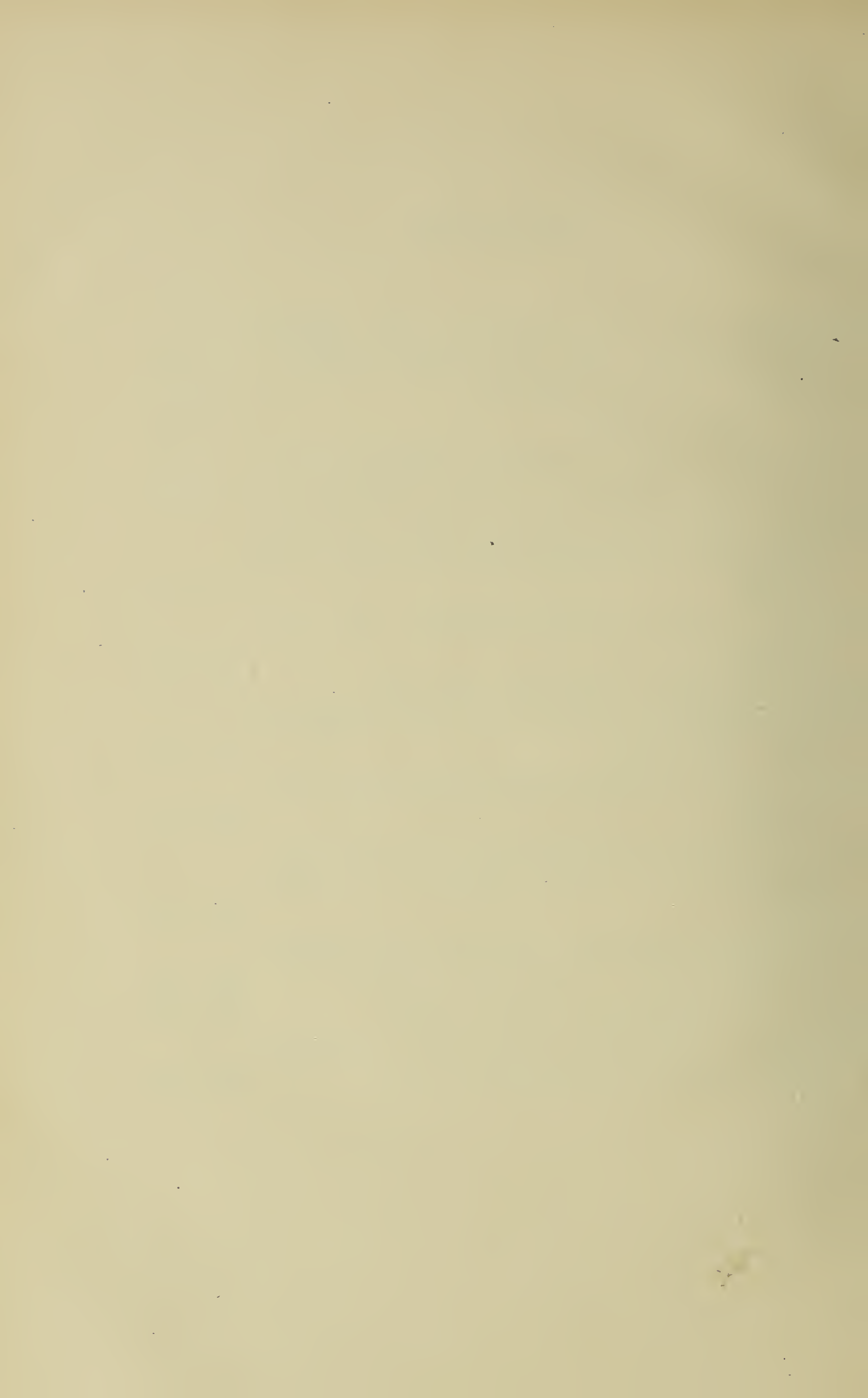
Zweite Abteilung:
Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Mit 10 Tafeln und 50 Abbildungen im Text.

1912
Verlag von C. Heinrich
Dresden-N.



Inhalt.



Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXIX.

Zweite Abteilung:

Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 1.

1912

Verlag von C. Heinrich

Dresden-N.

Ausgegeben am 12. April 1912.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwangloser Folge. Jeder Band umfaßt 3 Hefte. Preis des Bandes M. 16.—.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Zusendungen von Manuskripten und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse: Professor Dr. O. Uhlworm, Berlin W., Hohenzollerndamm 4, mit der Aufschrift „Für die Redaktion der Beihefte zum Botanischen Centralblatt“ erbeten.

Hirse und Cyperus aus dem prähistorischen Ägypten.

Von

Dr. Fritz Netolitzky,

Privatdozent für Pharmakognosie und Mikroskopie der Nahrungsmittel in Czernowitz (Bukowina).

(Mit 4 Abbildungen im Text.)

I. Hirse.

W ö n i g[1]) stellt den Anbau von Hirse im alten Ägypten in Frage; zwar zählt sie U n g e r[2]) unter den Cerealien, gestützt auf H e r o d o t , auf und P i c k e r i n g will *Panicum miliaceum* auf einem Gemälde in einem Grabe zu El-Kab erkannt haben, doch sind nirgends Reste unter den Beigaben entdeckt worden.[3]) Aus diesem Grunde mißt auch B u s c h a n[4]) obigen Angaben wenig Glauben bei. Nach H o o p s[5]) ist die Hirse der semitisch-ägyptischen Kulturwelt bis in späte Zeiten völlig fremd geblieben, ja in Ägypten werde sie selbst in der Gegenwart kaum gebaut. „Rispen- und Kolbenhirse sind ausschließlich asiatisch-europäische Getreidearten, nach Afrika sind sie nie vorgedrungen, werden hier vielmehr durch mehrere speziell afrikanische hirseartige Pflanzen ersetzt, insbesondere die Negerhirse (*Pennisetum spicatum* Körn.), Mohrhirse (*Andropogon Sorghum* Brot.) und den Tef (*Eragrostis abessinica* L.).“

Bei meinen Untersuchungen des Darminhaltes prähistorischer Leichen aus Ägypten fand ich in mehreren Proben zum Teil massenhafte Reste von „Hirse“, also ein Fund, der in Anbetracht obiger Ausführungen des Interesses nicht entbehrt.

Um einen Einblick in den Bestand der Heil- und Nahrungsmittel der alten Kulturvölker zu tun, bemühte ich mich seit Jahren

[1]) Die Pflanzen im alten Ägypten. Leipzig 1886. S. 174.

[2]) Botan. Streifzüge. (Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. IV. Bd. 38. S. 100.)

[3]) U n g e r (l. c. V. 1862, Bd. 45, S. 81) fand eine Caryopsis von *Panicum* sp. in einem ägyptischen Ziegel eingeschlossen.

[4]) Vorgeschichtliche Botanik. Berlin 1875. S. 68.

[5]) Waldbäume und Kulturpflanzen. Straßburg 1905. S. 326.

6 —

um Darm- und Mageninhalt konservierter Leichen, z. B. ägyptischer Mumien. Nach den Berichten von Herodot und Diodor von Sicilien[1]) wurden aber beim Einbalsamieren die Eingeweide entfernt, die Körperhöhlen aber füllte man mit konservierenden Stoffen, so daß die Aussichten nach diesem Untersuchungsmaterial sehr gering waren. Selbst die Unterstützungen meines Vorhabens durch das tätige Interesse von Virchow und Ranke waren ohne Erfolg[2]).

Erst dem Interesse und den Bemühungen von Dr. Borchardt in Kairo verdanke ich nun eine große Menge von Inhaltsmassen aus prähistorischen (praedynastischen) ägyptischen Leichen. Die „Hearst Egyptian Expedition" unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Reisner (Harvard University) durchforschte einen Friedhof bei der Stadt Girga in Ober-Ägypten (Naga-ed-dêr) in den Jahren 1902—1904. Die Beisetzung der Leichen dürfte in der Zeit zwischen 4000 und 3500 v. Chr. erfolgt sein. Der Anatom Prof. Dr. Elliot Smith hatte die Leichen untersucht und von ihm erhielt ich etwa 70 Proben von Resten aus der Bauchhöhle der ohne Entfernung der Eingeweide beigesetzten Toten, ferner Grabbeigaben aus Urnen und Töpfen.

Über die isolierten und bestimmten animalischen Reste aus diesen Proben habe ich bereits berichtet[3]). Die genossenen Vegetabilien habe ich in ihrer Gänze noch nicht endgültig feststellen können, da enorme Schwierigkeiten zu überwinden waren. Diese lagen zum größten Teile in der Herstellung guter Präparate[4]).

Die Inhaltsmassen besitzen nämlich eine Struktur, die am ehesten jener von völlig ausgetrocknetem Torfe entspricht; dabei lassen sie sich leicht zwischen den Fingern zu feinstem Staube zerreiben. Säuren kommen für die Aufhellung gar nicht in Betracht; Alkohol, Äther, Chloroform wirken kaum besser. Alle Alkalien dagegen wirken sehr intensiv auflösend auf die ganze Probe, so

---

[1]) Vgl. Maschka, Handb. d. gerichtl. Med. Bd. III. 1882. S. 466; Wönig l. c. 383.

[2]) Viel günstiger würden die Verhältnisse bei den Mumien anderer Völker liegen, z. B. bei den Peruanern, deren unverletzte Leichen einfach durch Trocknen konserviert wurden. So fand ich selbst bei Pisagua in Peru einen zwar stark zerstörten menschlichen Leichnam völlig vertrocknet im Wüstensande, dessen Darm mit pulverigen Massen erfüllt war. Da aber eine nur halbwegs sichere Zeitbestimmung der Beisetzung nicht möglich war, unterließ ich die Untersuchung des Eingeweideinhaltes. Vielleicht könnte man die ehemalige Verbreitung von *Bromus Mango* Desv., der alten Brotfrucht der Peruaner, die jetzt absolut verschollen ist, aus solchen Mumienfunden nachträglieh festlegen. Ich glaube auch auf die „Moorleichen" Deutschlands hinweisen zu sollen, bei denen vielleicht auch diese Art der Nahrungsmitteluntersuchung Erfolge hat. Aber selbst in der Beckengegend von Skeletten der ältesten gefundenen Menschenreste sollte man mit dem Mikroskope nach Nahrungsmitteln suchen, was noch nie der Fall gewesen zu sein scheint.

[3]) Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- n. Genußmitt. Bd. 21. 1911. S. 607.

[4]) Die für normale Fäzes geltenden Methoden waren nicht anwendbar. Vgl. van Ledden-Hulsebosch, Makro- u. mikr. Diagn. menschl. Faeces. Berlin 1899. Schilling, Die Verdaulichkeit der Nahr. u. Genußmittel. Würzburg 1901. Netolitzky, Die Vegetabilien in den Faeces. Wien 1906. Schmidt-Straßburger, Die Faeces etc. Berlin.

daß die verkieselten Gewebe, also in erster Linie die Spelzen der Gramineen fast allein übrig bleiben. Die Entfernung der braunen Stoffe („Huminsubstanzen") muß aber sehr aufmerksam überwacht werden.

Solange ich auf dem Objektträger im kleinen arbeitete, gelang das richtige Maß der Aufhellung kaum, insbesondere war das Festhalten guter Erfolge, die sich dann und wann einstellten, fast unmöglich. Erst als ich größere Mengen der Proben in der Eprouvette mit Alkalien behandelte, zentrifugierte und mit Wasser oder schwachen Säuren nachwusch, waren die Resultate annehmbarer. Als bestes Mittel, das ungemein gut arbeitet, keine Quellungen hervorruft und dabei ein schrittweises Arbeiten gestattet, ist das Wasserstoffsuperoxyd in der Form des Perhydrol von Merk. Dieses Mittel hat in der mikroskopischen Technik des Bleichens und Aufhellens eine große Zukunft[1]. Für verkohlte oder stark veränderte Vegetabilien ist aber die Aschenuntersuchung eine Notwendigkeit.

Um die Arbeit zu erleichtern, durchsuchte ich zunächst alle Proben auf das Vorkommen von Knochenresten, die auch nach mehrfachem Kochen mit verdünnten Alkalien in ihrer Form nicht verändert wurden und die in dem rasch zu Boden des Becherglases sinkenden Anteile gesammelt werden konnten.

In zweiter Linie richtete ich mein Augenmerk auf die Spelzenreste der Gramineen, die unter den Vegetabilien die Hauptmenge bildeten. Über das Hauptgetreide, das fast in keiner Probe fehlt, habe ich meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen, dagegen sollen hier die Resultate über das Vorkommen der Hirse besprochen werden.

Spelzenreste mit Epidermiszellen vom Hirsetypus finden sich in den Proben 7078, 7081, 7164, 7165 und 7409[2], so daß nicht ganz 10 Prozent der Nahrungsreste Hirse enthalten. Hin und wieder entdeckt man wohl auch in anderen Proben ein kümmerliches Fragment der Hirsespelzen, doch können solche Funde füglich hier unberücksichtigt bleiben. Sie zeigen aber, daß die Anwendung als Nahrungsmittel eine recht allgemeine war, wenn auch die Hirse unter den Vegetabilien erst an zweiter Stelle steht.

Betrachtet man die ursprüngliche Probe mittels einer Lupe oder besser mit dem Binokularmikroskop, so erkennt man rehbraune, ganz glatte Stücke der Spelzen wirr in der „Grundmasse" eingelagert. Aus der Probe 7165 und 7409 konnten mit größter Vorsicht einzelne hohle, aber sonst ganze Früchte isoliert werden, an denen die Eigenschaften ganz gut kenntlich sind. Zur Herstellung mikroskopischer Präparate eignet sich sowohl die Aufhellung mit Alkalien wie mit Perhydrol und ich erhielt sehr instruktive Bilder ganzer Spelzen, die zum Teil derart

---

[1]) Hat man den richtigen Grad der Aufhellung erzielt, so wird zentrifugiert und mehrmals mit Wasser gewaschen; diese Entfernung des Perhydrols ist besser als seine chemische Zerstörung.

[2]) Diese Nummern entsprechen den Ausgrabungsprotokollen.

deutlich den feineren Bau zeigen, wie man ihn besser kaum mit rezenter Hirse klarzulegen imstande ist.

Als erster Hauptpunkt zur Bestimmung ist anzuführen, daß die Epidermis der Oberseite aus den sehr charakteristischen Langzellen mit gewellter Wand besteht, und zwar **nur** aus diesen. Rundzellen (Kurzzellen) fehlen absolut.

Dieser Befund schließt einen großen Teil der Gramineen aus, z. B. Weizen, Gerste, Mohrhirse (*Andropogon Sorghum* Brot.) und den ,,Tef" (*Eragrostis abyssinica* Link.); es können meines Erachtens überhaupt nur die *Paniceae* in Betracht kommen, sowohl was die knorpeligen Deck- und Vorspelzen anbetrifft, als in Übereinstimmung mit dem makroskopisch und mikroskopisch sichtbaren Bau.

Zunächst sei ein Vergleich mit der Rispen- und der Kolbenhirse gezogen.

Setaria viridis (L.) R. et Sch., *S. italica* (L.) R. et Sch. und *S. glauca* (L.) R. et Sch. besitzen mehr weniger gerunzelte Vor- und Deckspelzen, während unsere selbst unter dem Mikroskope glatt erscheinen. Bei *Setaria* trägt jede dickwandige Zelle nahe an der Querwand einen vorspringenden Zahn, der in der Aufsicht als doppelt konturierter Ring erscheint[1]). Ähnliche Zähnchen (Papillen) besitzt *Digitaria sanguinalis*, doch erheben sie sich aus der Mitte der Zelle und stehen in Reihen. Diese Kennzeichen bleiben auch in der Asche erhalten, so daß gerade der Vergleich der fraglichen Spelzen mit jenen von *S. italica* in Aschenpräparaten[2]), also unter gleichen Bedingungen erfolgen kann. Die Unterschiede in den Epidermiszellen sind so auffallend, daß eine Identität völlig ausgeschlossen ist.

Dem Mangel großer Papillen oder Vorstülpungen und besonders der ganz gleichförmigen Buchtung der Längswände der Epidermiszellen der alten Spelze steht die maschenartige, äußerst zierliche Wellung und Anastomosierung von *Setaria* und die knopfartigen Papillen in den Aschenbildern scharf gegenüber. Es kann sich also in unserem Falle gewiß um keine Kolbenhirse (*Setaria italica*) handeln.

Was nun *Panicum miliaceum* betrifft, so erfolgt auch hier die Unterscheidung sicher, insbesondere bei der Untersuchung

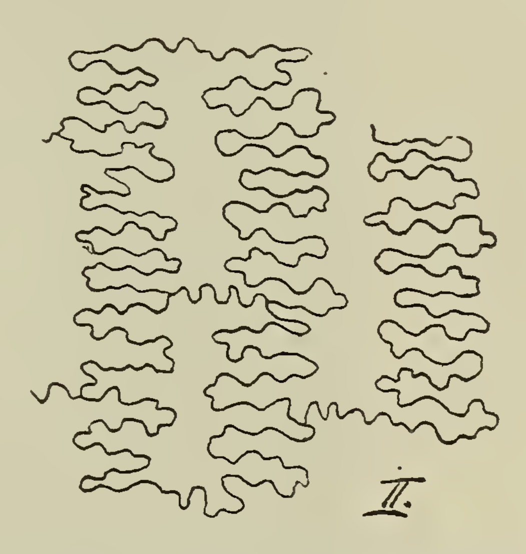
---

[1]) Für die Gattung *Setaria* anscheinend überhaupt charakteristisch. Vgl. Formanek, Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Bd. II. 1899. S. 840. Winton. ibidem. Bd. VI. 1903. S. 441 ff. Moeller, Mikroskopie d. Nahrungs- u. Genußmitt. 2. Aufl. 1905. S. 224. Neubauer, Landwirtsch. Jahrb. 1905. S. 983.

[2]) Die Quellungen durch Laugenbehandlung sind bei der Untersuchung rezentes Spelzen sehr störend, selbst wenn man nur schwache Lösungen verwendet. Leitet man dagegen die Veraschung der Spelzen sehr langsam auf flacher Schale bei kleiner Flamme, so erhält man Aschen, die ohne weiteres untersucht und untereinander verglichen werden können. Es treten dabei Unterschiede hervor, die an gewöhnlichen Präparaten gar nicht entdeckt werden können. Man tut gut zuerst in Wasser, dann nach spontanem Eintrocknen und endlich in Glycerin (das manche Feinheiten verdeckt) zu untersuchen. Auch nach Säurezusatz sind die Resultate zu kontrollieren.

beider Spelzen in Aschenpräparaten. Es hat mich noch immer gewundert, daß man sich bei der Bestimmung prähistorischer Hirsefunde nicht des Hilfsmittels der Ascheuntersuchung bedient[1]). Die Spelzen der beiden in Betracht kommenden Hirsearten (*Panicum miliaceum* und *Setaria italica*) sind nicht schwer auseinander zu halten[2]), ganz besonders in Aschepräparaten und im Interesse der Nahrungsmittelgeschichte wäre eine zusammenfassende Behandlung aller prähistorischer Hirsefunde gewiß gelegen. Es besteht also die Möglichkeit, selbst die zu unförmlichen Klumpen verschlackten Hirsemassen (Brote?) ihrer Abstammung nach zu bestimmen (falls Spelzen vorhanden sind), so daß eine gesonderte Betrachtung und Trennung beider Arten[3]) das Ziel sein wird, das fälschlich als unerreichbar gilt (Buschan l. c. p. 67, Hoops l. c. 324).

I. Skelette der Epidermiszellen der Spelze von *Panicum miliaceum*.



II. Skelette der Epidermiszellen der Spelze von *Panicum Crus Galli*.

Die Epidermiszellen der ägyptischen Spelzen sind nicht nur durch ihre Ausmaße (Länge und Breite) sowie jener der Buchtungen ganz verschieden, sondern auch in Aschenpräparaten treten derartige Differenzen des Kieselskelettes hervor, daß eine Identität ausgeschlossen erscheint; *Panicum milaceum* liegt nicht vor, wenngleich die Differenzen geringer sind, als zwischen *Setaria*.

Auch an *Pennisetum typhoideum* Rich. (= *Penicillaria spicata* Willd.) „Negerhirse, duchn, dochan" ist nicht zu denken, da dessen

---

[1]) Ich selbst habe bereits auf diesen Punkt in der „Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmitt." Bd. III. 1900. S. 406, hingewiesen. Wittmack u. Buchwald, Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. XX. 1902. S. 28.

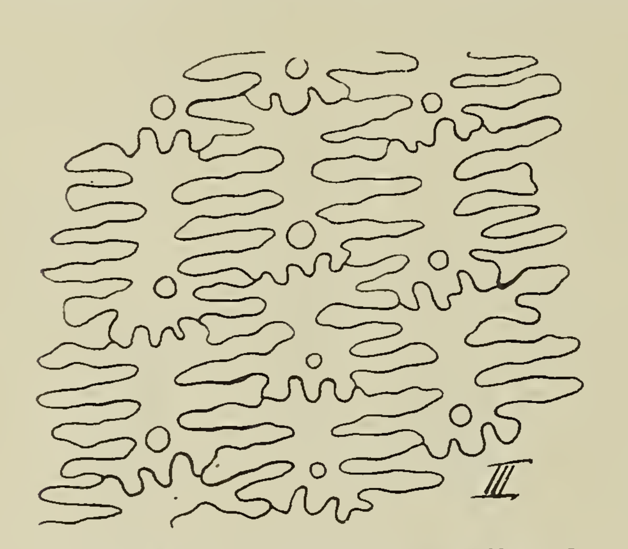
[2]) Vgl. Vogl, Formanek, Neubauer, Moeller.

[3]) Man wird aber auch an *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. und *Glyceria fluitans* denken müssen. Vgl. Ascherson, Brandenburgia. Bd. IV. 1895. S. 37 und C. Hartwich und Hakanson, Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Bd. X. 1905. S. 473.

Spelzen, abgesehen von anderen Lupenunterschieden mikroskopisch durch Haare und Kurzzellen sehr leicht kenntlich sind[1]).

Wir müssen demnach an eine andere Kulturpflanze denken und einen ähnlichen Bau der Spelzen finden. Von den vielen untersuchten *Paniceae* ist mir nur bei der Sektion *Echinochloa* der gleiche Bau mit den ägyptischen Spelzen bekannt geworden.

Zunächst ist *Echinochloa crus galli* (L.) Scop. jene Pflanze, deren Spelzenepidermiszellen (unverascht) die größte Übereinstimmung aufweisen, so daß man an diese oder eine verwandte Art denken kann. Bei allen derartigen Untersuchungen ist es selbstverständlich nötig, die Epidermiszellen von identischen Stellen zu vergleichen, da der Rand und die Spitzen der Spelzen oft ganz andere Formen zeigen als die Mitte; auch das Reifestadium der Früchte soll annähernd gleich sein.



III. Skelette der Epidermiszellen der Spelzen von *Panicum Colonum* aus ägyptischen Funden.

Diese Bedingung ist bei meinem alten Materiale ganz leicht zu erfüllen, da spitzelliptische, fast die ganze Spelze betreffende, meridianartige Segmente in jedem Präparate zur Beobachtung gelangen, an denen beide Spelzenenden, häufig auch der Rand erhalten ist. Ferner dienten als Nahrung zweifellos reife oder fast reife Körner, jedenfalls aber solche mit voll entwickelten Vor- und Deckspelzen.

Vergleicht man rezente, mit Laugen aufgehellte Spelzen von *Crus Galli*, so erscheinen die Wandungen dicker, die Masche der Buchtungen größer als bei der ägyptischen Probe, sonst herrscht aber große Ähnlichkeit. Stellt man sich aber aus beiden Objekten Aschenpräparate her, so entstehen auffallende Unterschiede; ich bin überzeugt, daß nur in letzterem Falle gleiche Untersuchungsbedingungen herrschen, weil die Zellwände durch chemische Veränderungen während der Jahrtausende die Quellfähigkeit ganz eingebüßt haben. Das Aschenskelett aber muß gleichgeblieben sein, wenn auch die organischen Schichten sich noch so stark verändert haben sollten.

Auch *Echinochloa Crus Galli* liegt nicht vor, denn erstens sind diese Zellen größer und breiter (auch als Kieselskelette), vor allem sind ihre Seitenbuchtungen in der Asche geigenförmig gelappt, was ich bei der ägyptischen Spelze nie beobachtete und die gleich zu nennenden Papillen fehlen[2]).

[1]) Vgl. über den Spelzenbau von *Pennisetum* und *Eragrostis*: Mitlacher in Zeitschr. d. „Allgem. oesterr. Apothekerverein." 1900 und Oesterr. Jahreshefte f. Pharmacie. 1901. Heft 2. S. 142 u. 151.

[2]) Bei einer in Japan kultivierten Panicum-Art, deren Früchte ich dem Entgegenkommen der Leitung der K. K. Samen-Kontrollstation in Wien (Hofrat Weinzierl) verdanke, fand ich den gleichen Spelzenbau in der Asche wie von *Crus Galli*.

Panicum frumentaceum Roxb. Herr Prof. E. Hackel hatte die große Güte, meine Bitte um Zusendung von fast reifen Früchten dieser Pflanze (India or. ex Herb. Kew) zu erfüllen; ich sage ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank[1]).

Diese rezenten Früchte sind größer und rundlicher als die ägyptischen, andere Unterschiede fehlen. Im Aschenskelette herrschen die weitgehendsten Übereinstimmungen, so daß ich an diese Pflanze, die heute noch in Ost-Indien als Nahrungsmittel im großen kultiviert wird, denken mußte. Ich habe eine große Zahl der Zellen beider Spelzenaschen mittels des Zeichenapparates unter gleichen Bedingungen gezeichnet und den gleichen Typus

Kieselzellen (wie Dominosteine) von Cyperus.

feststellen können. Nahe der Querwand der Epidermiszellen treten bei beiden Pflanzen scharf konturierte Kreise als Ausdruck winziger, nur in der Asche sichtbarer[2]) Papillen auf, die *P. Crus Galli* fehlen. Aus diesem Grunde ist zunächst ausgeschlossen, daß *P. frumentaceum* eine Kulturvarietät von *Crus Galli* ist.

Ich habe meine Auffassung Herrn Hackel vorgelegt und dieser hatte die Freundlichkeit, mir folgendes mitzuteilen: „Auch ich teile nicht die Auffassung von Hooker, daß *P. frumentaceum* eine kultivierte Rasse von *Crus Galli* L. ist; eher finde ich

---

[1]) *Phalaris paradoxa* und *Leersia oryzoides* (= *Oryza clandestina*), an die ich wegen der Funde Ungers denken mußte, haben einen ganz anderen anatomischen Bau.

[2]) Glyzerin verdeckt sie, im Wasser sind sie gerade sichtbar, am besten treten sie nach vollständiger Verdunstung des Wassers hervor.

eine nähere Verwandtschaft mit *P. Colonum* L. ... Ich kann mich derzeit nicht auf eine nähere Untersuchung ... einlassen, sondern gebe nur meinen Eindruck wieder, daß es eher zu *Colonum* als zu *Crus Galli* gehört."

Die Aschenskelette der Epidermiszellen der ägyptischen Hirse sind nur etwas schmäler als jene von *P. frumentaceum*; Form und Wellung sind aber identisch. Dieselben Breitenunterschiede machen sich auch in den nicht veraschten, sondern nur aufgehellten Objekten beider Proben bemerkbar. Außerdem sind, wie schon erwähnt, die ägyptischen Früchte kleiner.

Panicum Colonum L. Auch von dieser Art verdanke ich reife Früchte der Güte des Herrn Hackel (Algier, leg. Warion) [1]. Sie entsprechen in Form und Größe ganz den isolierten Früchten der Probe 7165 und 7409. Die Epidermiszellen beider Früchte sind identisch, wenn man im Aschenpräparate Breite und Art der Buchtung betrachtet; nur steht bei der ägyptischen Probe die Papille meist der Querwand mehr genähert [2]. Ich halte diesen Unterschied für geringfügig und erkläre die im Darminhalte der ägyptischen Leichen gefundenen Hirsenreste für *Panicum Colonum* L.

Die rezenten Früchte tragen an den Polen einige Haare, die ich nachträglich auch in der Asche einer isolierten ganzen Frucht aus Ägypten nachweisen konnte. Sonst fehlen Haare der Deck- und Vorspelze vollständig.

Schlußsätze.

1. Für die Verwendung von *Panicum miliaceum* und *Setaria italica* im alten Ägypten fehlen jegliche Beweise; dagegen wurden die höchst ungenügend entspelzten Früchte von *P. Colonum* L. von den Ureinwohnern des Niltales als Nahrungsmittel verwendet und wegen der Menge und Reinheit (Probe Nr. 7409) wahrscheinlich auch kultiviert.

2. *Panicum frumentaceum* und *Colonum* sind miteinander nahe verwandt; sie unterscheiden sich jedoch im Bau der Spelzen voneinander, so daß sie verschiedenen Arten angehören und nicht Rassen einer Art sein dürften.

3. *Panicum frumentaceum* ist keinesfalls eine Kulturrasse des *P.* (*Echinochloa*) *Crus Galli*.

4. Die Unterscheidung der gewöhnlich zu Nahrungszwecken verwendeten Hirsefrüchte gelingt mit Hilfe des Aschenskelettes der Spelzen leicht und sicher. Die Bestimmung prähistorischer (z. B. verkohlter) Hirsefrüchte nach anderen Merkmalen bietet keine genügende Sicherheit; aus diesem Grunde sind alle früheren Angaben neuerdings zu prüfen.

---

[1]) *P. turgidum* Forsk., dessen Früchte nach einer Notiz von Kosteletzky (Medic.-Pharmac. Flora. Bd. I. S. 113) in Ägypten gegessen werden, gehört nach dem Bau der Spelzenepidermen in einen anderen Verwandtschaftskreis und kommt bestimmt hier nicht in Frage.

[2]) Die Skelette der Epidermiszellen von *Digitaria* sind entschieden jenen von *P. Colonum* ähnlicher als denen von *P. Crus Galli*.

5. Unsere jetzt kultivierten Grasfrüchte stellen eine Auslese dar; in früheren Zeiten war die Zahl der verwendeten Nahrungspflanzen eine viel größere. Zu diesen verschollenen „Zerealien" gehörten z. B. *Panicum Colonum, Digitaria sanguinalis, Glyceria fluitans, Bromus Mango, Polygonum convolvulus, Chenopodium album* und viele andere.

In folgenden Proben wurden größere Mengen von *Panicum Colonum* L. gefunden:

7078. „Gaster, Duodenum, Jejunum." Grobes schwarzbraunes Pulver, das sich schwierig aufhellen läßt. Vorhanden: Spelzen mit Weizen-Gerstentypus („Hauptgetreide"); *Panicum Colonum, Cyperus*, Cystolithenhaare, Spuren von Knochen.

7081. „Rektum." Ältere Frau; Leiche ungestört gelagert; Becken erfüllt mit Nahrungsresten. Untersucht: drei Ballen von Pflaumengröße und torfartiger Struktur. Gefunden: „Hauptgetreide." Geringere Mengen von Hirse und Cyperus. Massen von Fischknochen (*Barilius niloticus*). Apfelkern- große Samen unbekannter Abstammung.

7164. „Beckeninhaltsmassen." Grobschlackige Massen von dunkelbrauner Farbe. Gefunden: Hauptgetreide, reichlich Hirse; Spuren von Cystolithenhaaren.

7164. „Rektum." Ebenso, aber Hirse in Spuren und die Cystolithenhaare in großer Menge.

7165. „Rektum." Hirse fast allein vorhanden; einige Steinkerne von Schlehengröße liegen in der schlackigen Grundmasse.

7409. „Rektum." Außer sehr gut erhaltener Hirse nichts Auffallendes gefunden. Untersucht wurden typische pflaumengroße Kotballen von torfartiger Struktur.

II. Cyperus esculentus L.

Unter den Grabbeigaben jüngerer ägyptischer Epochen finden sich die Knollen von *Cyperus esculentus* nicht selten [1]; sie zeichnen sich aber durch auffallende Kleinheit und rundlichere Gestalt aus, wodurch sie den Knollen wildwachsender Pflanzen mehr gleichen, die von der kultivierten Form wohl auch als eigene Arten (*Cyperus aureus* Ten. und *C. melanorhizus* Del.) abgespalten wurden. Durch das große Entgegenkommen des Geheimrates Wittmack erhielt ich vom Botanischen Garten in Berlin solche Knollen wildgewachsener Pflanzen von Ost-Afrika, Togo und West-Afrika (Goldküste), von denen jene des ersten Fundortes in der Form mit dem ägyptischen Material ganz übereinstimmen.

In den Proben aus dem Darme suchte ich Cyperusreste lange Zeit vergebens, weil ich es unterlassen hatte, die Asche rezenter Cyperusknollen zu mikroskopieren.

Verascht man solche auf offener Schale bei kleiner Flamme und untersucht die Asche nach Behandlung mit Essig- oder Salzsäure, so zeigen sich gar keine Skelette der „Steinzellen-

[1]) Buschan, l. c. S. 79.

schichte"; auch von anderen Gewebsresten sieht man nichts, abgesehen von höchst charakteristischen, meist vom Kohlegehalt schwarzgefärbten, kreisrunden Punkten, die derart angeordnet sind, daß sie einer bestimmten Gewebsschicht angehören müssen, und die allein verkieselt sind.

Zunächst war festzustellen, welcher Stelle des Knollens dieses Gewebe entspricht. In der eingehenden Beschreibung des anatomischen Baues von Vogl[1]) ist darüber nichts zu finden. Kocht man einen Knollen mit verdünnter Kalilauge und schüttelt nach Wasserzusatz kräftig, so lösen sich Gewebsstücke ab, die aus der Epidermis und isolierten Sklereiden bestehen.

Hin und wieder finden sich aber farblose Verbände, die aus Zellen bestehen, deren Wandungen 2—6 knopfartige Papillen tragen; sie haften nie an der Epidermis, sondern liegen den Sklereiden unmittelbar auf, bilden also eine Schicht zwischen diesen und der Epidermis. Diese, an rezenten Knollen so zarte, farblose und schwer zu beobachtende „Kieselschichte" ist viel widerstandsfähiger, und daher am antiken Materiale viel charakteristischer als die Steinzellenschichte. Zwar erkennt man letztere in günstig aufgehellten Präparaten auch an den sich kreuzenden Elementen, aber diese zeigen von der Verzahnung (abgesehen nach Perhydrol) nichts, ja sie haben die Merkmale der Sklereiden durch den Aufhellungsprozeß fast verloren. In dem alten Materiale haben die Zellen der Kieselschichte ihren Charakter vollkommen bewahrt, während im Aschenpräparate rezenter Knollen nur die Papillen deutlich sind, bei schlecht erhaltener Zellkontur.[2])

Sehr instruktive Bilder von Schimmelfäden und Sporen finden sich häufig in allen Teilen der Knollen, die in Gefäßen aufbewahrt waren.

Bei zwei Proben, die aus Gefäßen stammten, waren die Knollen fast ganz unverletzt, etwa kirschkerngroß. Die dunkelbraune „Schale" ist ungemein zerbrechlich; sie schließt eine lichtgelbe, in feines Pulver zerfallende Masse ein, die unter dem Mikroskope keine Einzelheiten erkennen läßt. Hellt man sie aber in Perhydrol auf und setzt nach dem Auswaschen mit Wasser Jodlösung zu, so färben sich einzelne Stärkekörner blau, die in Form und Größe jenen rezenter Cyperusknollen entsprechen.

Es scheint, daß die Behandlung mit Perhydrol wesentlich für das Zustandekommen der Färbung ist, da im einfachen Wasserpräparate die Jodreaktion nicht auftritt. Auch färben sich trotz Perhydrol nicht alle Stärkekörner, wie man an Zellen mit einem Inhalt sehen kann, der nur mit Stärke in Zusammenhang zu bringen ist.

In folgenden Proben wurde *Cyperus esculentus* nachgewiesen:

7048 B. Kinderleiche; ca. 8 Jahre alt. Im Rektalinhalte Knochen einer Maus; Spuren von Spongiosa eines größeren

---

[1]) Die wicht. vegetab. Nahrungs- u. Genußmitt. Berlin-Wien 1899. S. 343.
[2]) Netolitzky, Archiv f. Chem. u. Mikr. 1911. Heft 5.

Tieres; sehr zahlreiche Cystolithenhaare; reichliche Kieselzellen von *Cyperus* und sich kreuzende Lagen der Sklereiden; Spelzen von Gersten-Weizentypus („Hauptgetreide").

7077. Trümmer von Kopfknochen eines größeren Tieres[1]), sonst die gleiche Mischung der Nahrungsmittel wie bei der vorigen Probe.

7081. Ältere Frau; Becken erfüllt mit Nahrungsresten. Gefunden: Gräten usw. von *Barilius niloticus*[2]); Spelzen des Hauptgetreides; Spuren von Hirse und Cyperus. Ferner einige Steinkerne von Apfelsamengröße, die auf leichten Druck in zwei Hälften sich spalten.

7078. „Gaster, Duodenum, Jejunum." Spuren von Knochenspongiosa; Spelzen des Hauptgetreides und Hirse; Cystolithenhaare; *Cyperus esculentus* nicht häufig.

7116 Topf 9. Ganze Cyperusknollen, allerdings stark zerstört vorhanden. Ihr Inhalt mit Perhydrol aufgehellt, zeigt nach Jodzusatz blaugefärbte Stärkekörner. Hauptgetreide in Spuren.

7179. Fast nur *Cyperus esculentus*.

7491 Topf 3, Topf 4 und Topf 5 wie Probe 7116.

7497. 2. Wie Nr. 7116. Die Knollen fast unverletzt.

7534. 7. Wie Nr. 7116.

---

[1]) Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genußm. l. c. S. 611.

[2]) Ebenda. S. 612.

Zur Flora Palästinas.

Von

J. Bornmüller, Weimar.

---

1. **Glaucium Judaicum** Bornm. (spec. nov.).

Herba perennis, glaucescens, subtomentella, radice crassa lignosa; c a u l i b u s tenuibus elatis 40—60 cm altis, erectis vel ascendenti-erectis, tenuiter ramosis; f o l i i s radicalibus anthesi ineunte jam evanidis, c a u l i n i s ut caules papilloso-crispatipilosulis, pro ratione altitudinis speciminum parvis, ambitu late ovatis (3—5 cm longis), sessilibus, semiamplexicaulibus, sublyrato-pinnatisectis, segmentis utrinque 2—3 oblongis apice truncatis vel brevissime tricuspidatis; p e d u n c u l o folium duplo superante; a l a b a s t r i s 2—2,5 cm tantum longis, breviter acutis vel paulo tantum angustatis, sparsim papilloso-pilosulis; p e t a l i s aurantiacis, basi purpureo-maculatis, 2,5 cm longis; s i l i q u i s juvenilibus (maturis ignotis) 3—5 cm longis, gracilibus, dense adpressim hirsutis; s t i g m a t e hastato, lobis deflexis.

Palaestina: Inter Hierosolymam et Hierochuntiam (Jericho) deserti Judaici prope Khan-Hadrûr (27. II. 1903 leg. cl. J. E. D i n s m o r e; exsicc. no. 2913. — Herb. Haussknecht et Herb. Bornmüller).

G. Judaicum nimmt eine Mittelstellung zwischen *G. grandiflorum* Boiss. et Huet und *G. Arabicum* Fres. ein. Es ist eine Art mit ausgesprochen mehrjährigem Wurzelstock und steht diesbezüglich dem *G. grandiflorum* nahe, mit dem es auch die Blütenfarbe und dichte Behaarung der Früchte gemein hat. Die Form und Größe der Knospen ist dagegen ganz die eigenartige des *G. Arabicum.* Auch ist die Belaubung der bis 60 cm hohen Stengel auffallend klein. In der Blütengröße und in der Behaarung der Blätter und des Stengels nähert es sich ebenfalls dem *G. Arabicum,* das aber niedrig und zweijährig ist und gelbe Petalen besitzt. Die Fruchtstiele sind wie bei diesem sehr lang.

F e d d e s monographische Bearbeitung in E n g l e r s Pflanzenreich führt *G. Arabicum* Fres. nur vom Sinai an. P o s t , Flora (p. 52), zieht auch die Pflanze von ,,Khan-Khadrûn between Jerusalem and Jericho" (also wohl = Khan-Hadrûr) zu *G. Arabicum,* doch ist fast mit Sicherheit anzunehmen, daß auch

Posts Exemplare zu *G. Judaicum* gehören. Überhaupt bedürfen die Papaveraceen der Postschen Flora einer Neubearbeitung auf Grund der Fedde schen Monographie. So ist nach Fedde *G. grandiflorum* Boiss. et Huet in Syrien ziemlich verbreitet, während es Boissier von dort noch nicht kannte und Post in seiner Flora nur eine einzige, die Barbeysche Fundstelle dafür zu nennen weiß. Fedde hat aber selbst in Postschen Exsikkaten *G. grandiflorum* Boiss. et Huet angetroffen, wobei freilich unerwähnt bleibt, ob diese Exemplare als *G. Arabicum* Fres. oder *G. corniculatum* L. bestimmt gewesen waren. Vielleicht ist diejenige Pflanze darunter zu verstehen gewesen, die Posts Flora als *G. Arabicum* var. *grandiflorum* Post verzeichnet, zu der Post selbst bemerkt, „perhaps *G. grandiflorum* Boiss.". Andererseits ist *G. corniculatum* bezw. var. *phoeniceum* DC.[1]) im Gebiet (also in ganz Syrien, Palästina und am Sinai) keineswegs so häufig, wie Post sagt „fields and road sides throughout". Im großen Gaillardotschen Herbar liegt nur ein Exemplar von *G. corniculatum* L., das noch dazu nicht ganz einwandfrei ist, vor und auch weder Haussknecht noch ich haben auf meinen beiden syrischen Reisen diese Art dort gesammelt, vermutlich also auch nicht dort angetroffen. — Zu bemerken ist noch, daß auch das persische *G. Haussknechtii* Bornm. et Fedde eine sehr kritische mit *G. grandiflorum* nah verwandte Art Persiens (sehr niedrig und vielstengelig) zu *G. Judaccum* keine näheren Beziehungen aufweist, da jenem ebenfalls „alabastra oblongo fusiformia ad apicem paulatim acutata, 2—4 cm longa" eigen sind, während bei *G. Judaicum* der Kelch übereinstimmend mit *G. Arabicum* als „oblongus vel oblongo-ovoideus paulatim angustatus" zu bezeichnen ist und nur 2—2,5 cm lang ist.

2. **Salsola Hierochuntica** Bornm. (spec. nov.).

Fruticulosa, glauca, undique praesertim ad ramulos floriferos sparsim vel plus minusve dense patule hispidula, vix pedalis a basi lignosa divaricatim ramosissima ramis patentibus paniculato-ramulosis; foliis alternis, sessilibus, remotis, caulinis mox deciduis subcylindricis acutisque (8—15 mm longis), rameis ad basin ramulorum insidentibus abbreviatis triangulari-lanceolatis, summis (floralibus) late triangulari-ovatis squamiformibus basi lata sessilibus breviter acuminatis bracteolas late ovato-triangulares subpungenti-acuminatas aequantibus (vel paulo brevioribus) et eis subconformibus hispidulisque; floribus solitariis laxe spicatis, summis quoque remotis; perigonii fructiferi basi indurato-truncati quinquefoveolati laciniis triangularibus in conum brevissimum conniventibus, parce hispidulis, alis a medio dorso ortis stramineis, late obovatis suborbiculatisve margine obsolete crenulatis, subintegris.

[1]) Der Name „*phoeniceum*" ist hier unter allen Umständen klein zu schreiben, er nimmt auf die Farbe Bezug und soll nicht sagen, daß diese Art oder Form in Phoenicien heimisch ist, bezw. von dort zuerst bekannt wurde.

Palaestina: Ditionis Maris Mortui in agris ad viam inter Khan-Hadrûr et Jericho, ubi a. 1905 mens. septembr. specimina, fructifera leg. clar. J. E. Dinsmore (exsicc. no. 1001. — Herb. Haussknecht et Herb. Bornmüller).

Die neue Art bildet nach den mir zur Beschreibung vorliegenden Exemplaren einen niedrigen; kaum fußhohen, aber sehr reich und sparrig verzweigten Strauch (ev. bedeutend höher). Die Hauptäste besitzen eine gelbliche korkige Rinde und sind kahl, auch fast blattlos; die seitlichen Zweige sind intensiv glauk gefärbt und mehr oder minder dicht mit kurzen abstehenden Trichomen besetzt. Die schuppenartig verkürzten blütenständigen Blätter gleichen den beiden seitlichen Bracteolen in Gestalt, Größe und Konsistenz; sie sind aus breiter Basis rundlich-eiförmig und laufen in eine etwas zurückgebogene scharfe kurze Spitze aus. Auch nach Ausfallen des Fruchtperigons bleiben diese drei (einem Kelch ähnelnden) Blättchen haften. Das gelbliche Fruchtperigon hat 9—10 mm Durchmesser.

S. Hierochuntica Bornm. nimmt zwischen *S. subaphylla* C. A. Mey. und *S. hispidula* Bge. (persisch-zentralasiatische Arten) eine natürliche Stelle im System ein. Der erstgenannten Art ähnelt sie am ehesten bezüglich der Verzweigung (Tracht), mit der letzteren hat sie die (allerdings schwächere) hispide Behaarung gemein. Die Form und Größe der Bracteolen und des Stützblattes genügt allein, um unsere Pflanze von genannten Arten leicht zu unterscheiden. Auch als Varietät oder östliche Rasse läßt sie sich nicht der *S. subaphylla* oder *S. hispidula* unterordnen, die mir beide in instruktiven, teils selbst gesammelten, teils von P. Sintenis erhaltenen (*S. hispidula* no. 1058 a) Stücken zum Vergleich vorliegen.

Die gleiche Sendung der von Herrn J. E. Dinsmore mir zur Bestimmung zugegangenen Pflanzen, unter denen sich obige zwei neue Arten vorfanden, enthielt auch noch einige andere bemerkenswerte Funde, von denen ich hier nur erwähnen möchte:

Salsola Soda L. *β.* **stenophylla** Bornm. (foliis angustissimis floralibus omnibus summis quoque valde elongatis filiformibus), eine sehr eigenartige neue Varietät, die sich zum Typus verhält wie var. *tenuifolia* Moq. zu *S. Kali* L. — *S. Soda* L. ist aus diesen Teilen Vorderasiens überhaupt noch nicht bekannt. Die sehr hochwüchsigen Exemplare sammelte Dinsmore im Nov. 1910 bei Jerusalem.

Bupleurum tenuissimum L., in Vorderasien selten und neu für die Flora Palästinas (in Posts Flora of Syr. Pal. Sinai überhaupt nicht angeführt), aus der Umgebung von Jaffa. — Ebendaher, in den Dünen nördlich der Stadt Jaffa, *Oenothera „Drummondi* Hook.", völlig eingebürgert.

Diese *Oenothera*, zweifelsohne amerikanischen Ursprungs, besitzt weithin kriechende holzige Wurzeln und hat hier völlig die Tracht des *Convolvulus secundus* Desr. angenommen, in dessen Gesellschaft sie auftritt und dem sie hier auch in der Blattgestalt und im Indument ähnelt. Nach Mitteilung Herrn Dinsmores

macht die Pflanze durchaus den Eindruck, in den Dünen Jaffas (etwa ein halber Kilometer nördlich der Stadt) ebenso wie *Convolvulus secundus* Desr. ursprünglich wild (spontan) zu sein. Ja, ich glaubte schon, einen pflanzengeographisch höchst sensationellen Fund verzeichnen zu können, hätte mich nicht ein im Herbar Gaillardot (jetzt Bestandteil des Herbar Haussknecht) befindliches, aus den Gärten Kairos stammendes Exemplar einer *Oenothera* (aus dem Jahre 1864), die offenbar ein und dieselbe Art wennschon in abweichenden Formen darstellt, belehrt, daß hier doch nur eine Einbürgerung vermutlich älteren Datums und zwar über Ägypten vorliegt. Die Gaillardotsche Etikette trägt den Namen *Oe. Drummondi* Hook.; Blattgestalt und Indument ist die gleiche, Wurzelteile fehlen. Der Wuchs ist hier aufrecht, bei der Pflanze Jaffas, den standortlichen Verhältnissen angepaßt, niedergestreckt. Ob „*Oe. Drummondi*“ unserer Gärten in ihrer Heimat perennierend ist — in den Kulturen wird sie als einjährige Pflanze behandelt, blüht also bereits im ersten Jahr — entzieht sich meiner Kenntnis. Es scheint aber dieselbe Spezies vorzuliegen, obschon bei der Jaffaer Pflanze namentlich die Blätter der seitlichen Zweige sehr verkürzt und völlig sitzend sind und das Indument sehr dicht, fast weißfilzig ist.

Eine nach Drucklegung obiger Zeilen eingetroffene Mitteilung des Herrn J. E. Dinsmore (Jerusalem, 24. Oktober 1911) über seine in diesem Jahre bezüglich der Verbreitung genannter *Oenothera* bei Jaffa gemachten Beobachtungen sagt:

„The *Oenothera* is apparently thoroughly spontaneous, extending for 1 Km. along the coast in the sand at Jaffa.“

Anthyllisstudien.

Von

Wilh. Becker, Ostrau-Filehne.

Im Bande XXVII (1910) dieser Zeitschrift, p. 256—287, erschien meine erste Arbeit über die *Anthyllis*-Sektion *Vulneraria* DC., die von verschiedenen namhaften Botanikern als ein Fortschritt bezeichnet wurde und besondere Anerkennung fand. Sie rief den Monographen der Sektion Sagorski auf den Plan und veranlaßte ihn zur Veröffentlichung einer Polemik in der Allg. bot. Z. (1911). Es ist mir jetzt möglich gewesen, das umfangreiche Anthyllismaterial des Botan. Instituts der Universität Wien durchzusehen, das Sagorski selbst revidiert hat. Wie ich in folgendem nachweisen werde, sind viele Bestimmungen Sagorskis zum Teil falsch, zum Teil unwissenschaftlich. An Hand des umfangreichen Materiales des genannten Institutes ließ sich aber feststellen, daß sich die von mir aufgestellten, gegeneinander scharf abgegrenzten Kollektivarten *Anth. vulneraria* und *alpestris* nicht aufrecht erhalten lassen. Es läßt sich vielmehr eine ununterbrochene Übergangsreihe zwischen den Formen mit vulneraria-artigem und alpestris- (= vulgaris-) artigem Habitus beobachten, sobald die Areale aneinanderstoßen. Diese Erkenntnis — von Sagorski nicht klar ausgesprochen und deutlich nachgewiesen — fordert dazu auf, sämtliche Formen der Sektion als zu einer Gesamtart gehörig aufzufassen. In meiner Bearbeitung sind daher die Angaben, die sich auf eine Trennung in zwei Kollektivarten beziehen, und die daraus abgeleiteten Folgerungen als irrtümliche zu streichen. Im systematischen Teile ergeben sich daraus bei der Behandlung der einzelnen Subspezies keine weiteren Änderungen. Die dort Sagorski nachgewiesenen Irrtümer hat er nicht zu widerlegen vermocht, es auch meistens nicht versucht. Es wird mir möglich sein, in der jetzigen Arbeit seine „mutmaßliche Entwicklungsgeschichte" mit weiteren deutlichen Argumenten als unhaltbar zu kennzeichnen. Den phylogenetischen Zusammenhang der Formen werde ich, nach Florengebieten geordnet, klarlegen.

Ich bemerke noch, daß die folgenden Ausarbeitungen in der Hauptsache auf dem Materiale des genannten Institutes beruhen. Nebenher ist das Material des Bot. Mus. Stockholm berücksichtigt worden.

Nieder- und Oberösterreich, Steiermark.

Das aus diesem Gebiete vorliegende Material enthält *Anth. alpestris, affinis, vulgaris, vulneraria* und *polyphylla*. Außer ± relevanten Formen treten äußerst zahlreiche irrelevante Formen auf, die die fünf Haupttypen lückenlos verbinden.

Anth. alpestris: Sonnwendstein (Kelche ziemlich kurz, eine Inklination zur *A. affinis*; zum Teil var. *picta* Beck), Schneeberg, Schneealpe, Rax, Gemeinalpe und Ötscher bei Mariazell, Lahnsattel, Hochschwab über der Häuslalpe, Lantsch, am Reiting in den Trofaiacher Alpen. In diesem Gebiete zeigt *A. alpestris* deutliche Übergänge zur *A. affinis* in jeder Beziehung. Zuweilen sind die Kelche kürzer und blasser; die Stengel werden höher; die Kronen röten sich zum Teil. Zweifellos stehen sich in diesem Gebiete *A. alpestris* und *affinis* als koordinierte Subspezies äußerst nahe.

Anth. affinis: Semmering, Gloggnitz, Sonnwendstein, Lunz (auch ohne abstehende Kelchbehaarung), Steinbach am Attersee (*affinis* — < *vulgaris*), Goisern am Salinenweg (*affinis* — *vulgaris*, Köpfe klein), Schwertberg (Kelche kurz, aber mit anliegender Kelchbehaarung, Köpfe groß), Söchau (sec. Sabr. ist *A. affinis* die einzige Anthyllis in Oststeiermark), Rietz (Kelche nicht typisch), Altenmarkt a. d. Enns, Mürzzuschlag am Aufstieg zum Drahtekogel sehr häufig, Admont sehr häufig (von Strobl als *A. polyphylla* bestimmt wegen der am unteren Stengel auftretenden Behaarung, zweifellos Inklination zur *A. polyphylla*), Göstinger Heide bei Graz. — *Anth. affinis* ist in der Hauptsache durch große Blütenköpfe, große Blüten, kurze Kelche, abstehende Kelchbehaarung und mittlere Stengelhöhe ausgezeichnet. Sie neigt in diesem Gebiete teils zur *A. alpestris*, teils zur *A. vulgaris*. Zuweilen zeigt sie auch Anklänge an *A. polyphylla*. Sagorski hat bei seinen Bestimmungen durchweg die Formen des vulgarisartigen Habitus (Kerner Fl. exs. austr.-hung. 434), die ± abstehende Kelchbehaarung zeigen, als *A. affinis* bezeichnet. Dadurch bekommt diese Form ein zusammenhangsloses Areal. Typische *A. affinis* findet sich in den Ostalpen. Sonstige Formen des Vulgarishabitus mit ± abstehender Kelchbehaarung stellen Inklinationen der *A. vulgaris* zu benachbarten Formen mit abstehender Kelchbehaarung dar.

Anth. vulgaris: Aistersheim, zwischen Mehrebach und Ried (Blätter 4, gleichmäßig verteilt, 4—5 Paar Fiederbl., vulnerariaartiger Habitus, verzweigt), in einem Wäldchen auf der Welser Heide bei Wels (4 Blätter, am Stengel gleichmäßig verteilt, vulnerariaartiger Habitus, gracile Form), Hügel bei Wildshut (Behaarung der Kelche länger, aufwärts gerichtet, Inklination zur *A. polyphylla*), Seitenstetten, Groß-Raming (vulnerariaartige Beblätterung, 5—6 Fiederpaare), Weidling bei Wien, Klein-Zell, Gutenstein (Köpfe klein, jedoch Kelche etwas abstehend behaart), Pulkau, Eichberg bei Gloggnitz (vulnerariaartiger Habitus, verzweigt), Hainburg, Merkenstein, Hundsheimer Berg, Jauerling,

Muggendorf, zwischen Schönbichel und Aggsbach in der Wachau, Ropatz, Lichtenwärter Au und bei Starhemberg (nahe der ungarischen Grenze; daher Kelche länglich, aufrecht abstehend behaart, Stengel im unteren Drittel behaart, Zwischenform *A. polyphylla — vulgaris*), Dornbach (*vulgaris* — < *polyphylla*, von Sagorski als *A. affinis* bestimmt; Stengelbehaarung der *A. polyphylla*, 4 Paar Fiederblätter, Kelche der *A. polyphylla*, an *A. vulgaris* erinnert nur noch die geringe Zahl der Stengelblätter), am Schafberge bei Dornbach (ebenfalls eine *A. vulgaris* — < *polyphylla*; Köpfe und Beblätterung wie bei *A. polyphylla*, 4—5 Paar Fiedern, im allgemeinen kahl; wenn die Pflanze von Lemberg stammte, hätte sie Sagorski sicher als *A. polyphylla* var. *Schiewereckii* bestimmt; so aber bezeichnet er sie als *A. affinis*, von der sie sich im Habitus sehr unterscheidet; Kelche allerdings etwas abstehend behaart, aber doch länglich), Felsen hinter dem schwarzen Turm bei Mödling (Kelche anliegend behaart, Beblätterung wie bei Vulneraria, also Blätter gleichmäßig verteilt, 5—6 Paar Fiedern), trockene Hänge hinter Perchtoldsdorf bei Wien (Kelche ziemlich kurz, schwach aufwärts abstehend behaart, im unteren Teile blaß, im oberen gerötet, Krone rötlich, Stengel im unteren Teile abstehend behaart, unterste Blätter vielfiederig mit fast gleichgroßem Endblättchen, erinnert an die var. *aequiloba* Sag., Stengel stark verzweigt, 4—6 Paar Seitenfiedern, Blätter ziemlich gleichmäßig am Stengel verteilt; eine *A. vulgaris — polyphylla aequiloba*), zwischen Laab und Alt-Lengbach, Mautern (mit Anklängen an *A. polyphylla*), St. Lorenzen a. d. Mur (Blätter mit 4—5 Paar Fiedern). *A. vulgaris* zeigt also neben typischen Formen zahlreiche deutliche Übergänge zur *A. polyphylla*. Es kann kein Zweifel herrschen, daß beide zueinander in nächsten phylogenetischen Beziehungen stehen, zumal im Areale der *A. polyphylla* (Ungarn), die eigentlich nach menschlichem Wunsche den Vulnerariahabitus (gleichmäßige Beblätterung) zeigen soll, Formen mit deutlichstem Vulgarishabitus vorkommen.

Anth. polyphylla: Straßenränder zwischen Wagram und Gänserndorf (schwächere Behaarung, zahlreiche Fiederpaare), Steinfeld bei Wiener Neustadt (mit nur zwei Stengelblättern), Geißberg bei Rodaun.

Unter dem von Sagorski revidierten Materiale befinden sich nun noch eine Reihe von Formen, die er teils als *A. pseudo-Vulneraria* Sag., teils als *A. polyphylla* bestimmt hat. Dies erklärt sich daraus, daß zwischen beiden Haupttypen — es handelt sich um *A. vulneraria* L. und *polyphylla* — irrelevante Übergänge existieren. Im allgemeinen neigen diese Übergangsformen im Gebiete mehr zur *A. polyphylla*; deshalb wurden sie auch von Kerner, Sonklar, Ginzberger u. a. als *A. polyphylla* bestimmt.

Aus den bisherigen Angaben geht also folgendes hervor: *A. alpestris, affinis, polyphylla, vulgaris* und *vulneraria* sind durch Übergänge miteinander verbunden. Sie stellen in ihrer Gesamtheit nur eine Art dar, die sich infolge klimatischer Verschiedenheit der Teilareale in fünf Haupttypen gegliedert hat. Dadurch ist zu-

nächst bewiesen, daß in dem Gebiete Europas, das sich nördlich der Ostalpen und Ungarns (Deutschland und Rußland) ausbreitet, von zwei getrennten Entwicklungsreihen keine Rede sein kann. Besonders hervorzuheben ist nochmals die für die richtige Deutung anderer Formen wichtige Variationsmöglichkeit der *A. vulgaris* Kerner; sie vermag ihren Habitus vulnerariaartig zu ändern, d. h. eine gleichmäßigere Beblätterung anzunehmen; auch können ihre Blätter in der Form *aequiloba* auftreten; größere Blüten werden gebildet in mehr feuchtem Klima, eine Rötung des Kelches und der Krone erfolgt in wärmerem Klima.

Salzburg.

Anth. alpestris: Alpenweiden und Gerölle auf der Gamsleiten am Radstätter Tauern (recht distinkte Form), Hofgastein.

Tirol.

Anth. alpestris: Heilig Kreuz im Venter Tal, Granatwände bei Gurgl, Finsterstern bei Sterzing, Eisackwasserfall auf dem Brenner, Kematner Alpe bei Innsbruck, Zirler Mähder, Blaser, Gschnitztal, Padastertal, Hohenbachtal bei Holzgau (Lechtal), Luttach (neigend zur benachbarten var. *oreigenes* Sag.), Vintl-Weitental, Aferstal, Vajolett-Tal im Rosengarten, Mte. Gavardina in Judicarien, Mte. Roën, Mte. Baldo, Rittjoch bei St. Vigil im Enneberg, Cima della V. Carnera bei Tione, Kinigardner Wiesen bei Vahrn, Steinwiesalp bei Brixen, Schlüterhütte im Peitlergebiet. — Die *A. alpestris* Südtirols gehört ± zur var. *oreigenes* Sag. und zur sbsp. *baldensis* Kerner. Die Formen werden nach Süden zu zartwüchsiger und kleinblättriger. *A. alpestris* ist sowohl im Norden, als auch im Süden Tirols durch eine lückenlose Übergangsreihe mit den Formen der tieferen Lagen verbunden. Im nördlichen und mittleren Tirol geht *A. alpestris* über in eine *A. vulgaris* mit meist abstehender Kelchbehaarung, die Sagorski immer als *A. affinis* bezeichnet (var. *tiroliensis* und *pallida*), die aber wegen der kleinen Blütenköpfe und der kleineren Kronen und der oft längeren Kelche nicht mit *A. affinis* identifiziert werden kann. Diese Form (*A. vulgaris* Tirols) zeigt ihre nahen Beziehungen zur *A. alpestris* auch dadurch an, daß sie im Norden die großen unteren Blätter der nördlichen Alpestrisrasse hat, im Süden dagegen mit der zarteren südlichen Baldensis- bezw. Oreigenesform übereinstimmt. Wie in Niederösterreich die *A. vulgaris* in wärmeren Gebieten — nach Osten hin — in eine ± behaartstengelige, ± gleichmäßig beblätterte *A. polyphylla* oder *vulneraria* übergeht, so erfolgt in den tiefen und südlichen Lagen Tirols eine ähnliche Metamorphose.

Anth. vulgaris: Trins unter dem Wasserfalle (von Sagorski als *A. pseudo-Vulneraria* bestimmt), Kerschbuchhof bei Innsbruck, Buchen bei Telfs (der *A. alpestris* sehr nahe), Terfens bei Schwaz (fol. subaequiloba), Obladis im Oberinntal (ad *A. alpestrem* verg.),

Tiersertal bei Bozen (ad *A. alpestrem* verg.), Mals — Matsch (Vinschgau, Kelche grauhaarig, Annäherung an *A. alpestris*), Val di Ledro (Köpfe größer, annähernd wie bei *A. affinis*), Waidbruck, Franzensfeste (Stengelbasis behaart), Vintl-Weitental, Vahrn, Mauls, Albions ober Klausen, Kastelruth, Burgstall, hinter Säben in den Abstürzen zur Thynaschlucht bei Klausen (Habitus etwas polyphyllaartig), zwischen Melans und St. Valentin (die Pflanzen der Brixener Flora zeigen meist behaarte Stengel), Granitschlucht zwischen Sachsenklemme und der Haltestelle Mittewald.

Die Pflanzen der wärmeren, südlicheren Lagen Tirols gliedert Sagorski als *A. tricolor* Vuk. *β*) *tenera* Sag., *A. pseudo-Vulneraria* Sag., *vulgaris* f. *pseudo-Dillenii* Sag., *vulgaris* f. *subalpina* Sag., *affinis* var. *tiroliensis* Sag. und *polyphylla* Kit. Vergleicht man die Formen der von Sagorski revidierten Standorte miteinander (sie liegen im Etschtal von Glurns bis Roveredo und zum Teil nahe beieinander), so wird ein geschultes Auge sofort erkennen, daß diese Formen zueinander gehören, nicht aber unter sechs Bezeichnungen zu registrieren sind. Die Pflanzen von Glurns und Laas im Vinschgau bestimmt Sagorski als *A. vulgaris* f. *subalpina* und *A. affinis* var. *tiroliensis*. Sie stellen einen Übergang der Brixener *A. vulgaris* zur südtiroler *A. vulneraria* dar. Die Blätter werden schmäler, auch zeigt sich Rot in den Blüten. Die von Sagorski als *A. pseudo-Vulneraria* bestimmte Pflanze von Nonsberg ist dieselbe wie die von Laas; sie ist nur üppiger und hat mehr Rot in den Blüten. Die von Sagorski für Tirol als neu nachgewiesene *A. polyphylla* von der Mendel reiht sich der Pflanze von Nonsberg gut an. Ihre Behaarung in der Höhe von 1000—1200 m erklärt sich aus der sonnigen Lage des Standortes; auch tritt abstehende Pubeszenz im allgemeinen nach Süden zu immer häufiger auf. Den Formen von Nonsberg reihen sich die Pflanzen von Trient morphologisch an. Mir liegen zwei Standorte vor. Die eine Pflanze — über Maso Boscavalli, Wald gegen Sardagna — hat Sagorski als *A. vulgaris* f. *pseudo-Dillenii* bestimmt; die andere von Vela bezeichnete J. Murr als *A. Dillenii*. Beide stimmen gut überein. Die erstere zeigt besonders deutlich den Habitus der *A. vulgaris*. Dieses Merkmal, sowie die größeren Kronen erklären sich aus dem waldigen, also feuchteren Standorte. Sollte sich diese Pflanze an ihrem Standort auch über sonnigeres Terrain ausgebreitet haben, so würde dort sicher eine Form zu finden sein, die den Vulnerariahabitus zeigt.

Solche Formen, die auch noch den morphologischen Anschluß verraten, bestimmte Sagorski als *A. tricolor* Vuk. und mit etwas größerer Blüte als *A. pseudo-Vulneraria*. Daß die Zergliederung dieser sich äußerst nahestehenden oder identischen Formen in sechs Unterarten nicht gerechtfertigt sein kann, ist selbstverständlich. Die Möglichkeit, auch nur einigermaßen feste Unterschiede zwischen diesen Formen aufzustellen, ist ausgeschlossen. Die Metamorphose der *A. alpestris* zur Vulnerariaform läßt sich auch bei Tione in Judicarien feststellen. Ich gliedere die zuletzt besprochenen Formen in:

Anth. vulgaris flor. ± rubris: Val di Ledro, Tione, Vela bei Trient, Wald über Maso Boscavalli gegen Sardagna, Glurns, Val Vestino.

Anth. vulneraria flor. ± rubris: Laas, Nonsberg, Penegal bei Torbole, Vela bei Trient, Mendel (f. *pubescens*), Vallarsa (f. *grandiflora*), Vallunga bei Roveredo, Bahndamm in Albenis (Brixen, Krone goldgelb, selten etwas purpurn; nur wegen der abstehenden Kelchbehaarung bestimmt sie Sagorski als *A. affinis*, obgleich sie ihm sonst laut Notiz als *A. vulneraria* erscheint; seine übrigen von ihm als *A. vulneraria* [= *pseudo-Vulneraria* Sag.] bestimmten Pflanzen zeigen aber sämtlich die abstehende Kelchbehaarung).

Anth. vulnerarioides Bonj. sbsp. **Sardagnae** W. Bckr. Unter dieser Bezeichnung behandle ich in der Öst. bot. Z. ausführlicher die Pflanze Sardagnas vom Mte. Tonale, die Sagorski als *A. variegata* bestimmte. Während sämtliche anderen Formen der Sektion Vulneraria zu einer Kollektivart zusammenzufassen sind, ist der *A. vulnerarioides* Bonj. (Pyrenäen, Mt. Cenis, Mte. Tonale) eine selbständige Stellung einzuräumen. Über die Begründung dieser Behauptung findet sich Ausführlicheres in der Öst. bot. Z.

Kärnten.

Anth. alpestris: Dobratsch (< var. *oreigenes* Sag.).

Anth. vulgaris: Gurmitz bei Klagenfurt (infolge abstehender Kelchbehaarung und reichlicherer Beblätterung zur *A. polyphylla* neigend).

Krain.

Das Material aus diesem Gebiet ist für die Klärung der phylogenetischen Verhältnisse sehr instruktiv.

Anth. alpestris: Krainer Schneeberg (bestimmte schon Kerner als *A. alpestris*), Gesteinsfluren an den Hängen des Ostkammes des Schneeberges 1600—1700 m (Kelche 14—15 mm lang, rauchgrau, Habitus der *A. alpestris* anderer Gebiete, Wuchs zart, also oreigenesartig, kleinere Basalblätter, 2—3 cm lange und auch kürzere Endzipfel; solche Formen aus alpinem Gebiete bestimmte Sagorski als *A. affinis*). An demselben Standorte wächst eine distinkte *A. alpestris* mit 12 mm langen, blasser behaarten und im oberen Teile geröteten Kelchen (Übergang zu den Formen wärmerer Lagen). Subalpiner Mischwald westlich und nordwestlich von Čabranska Poljica 1200—1400 m (infolge niedriger gelegenen Standortes etwas höher; an dieser Lokalität kommen relevante Alpestrisformen mit 15 mm langen, rauchgrau behaarten Kelchen vor, die Sagorski als *A. affinis* bestimmte, und auch Formen mit kürzeren Kelchen mit angedeuteter rauchfarbener Behaarung; andere kleinere Formen zeigen kurze, blasser behaarte, im oberen Teile gerötete Kelche; sämtliche Formen haben den zarteren Oreigeneshabitus); Matten auf dem zweiten Sattel, nordwestlich von der Kuppe Nova Grašina, 1450 bis 1500 m (Oreigenesform, stärkere Behaarung, Übergang zur

A. alpestris dinarica, det. Sagorski als *A. affinis*). Andere identische Formen vom Steiner Sattel, Konjšicaalpe, Verlačaalpe unterhalb Belopolje bestimmte Sagorski wieder als *A. alpestris*. Ich erwähne nochmals, daß sämtliche Krainer Formen der südlichen, zarteren Alpestrisrasse angehören (Krone anscheinend gelb, ohne Rot). In tieferen Lagen geht diese Alpestrisform über in eine Vulgarisform mit gelber und auch mit roter Korolle, die sich dann weiter verwandelt in eine Vulnerariaform mit zum Teil blasser Krone und blassem Kelche, aber auch mit ± rötlichen Petalen und Kelchen. Immer sind infolge gemeinsamer morphologischer Merkmale die nahen phylogenetischen Beziehungen zur *A. alpestris* zu erkennen.

Anth. vulgaris: Nanos (bestimmte Sagorski als *A. pseudo-Vulneraria* trotz langer, unbeblätterter Köpfchenstiele und ziemlich großer Endblättchen an den unteren Blättern und auch als *A. tricolor* Vuk., obgleich nur zwei Stengelblätter mit zwei Paar Fiederblättchen vorhanden sind; diese falschen Bestimmungen sind begründet in der übermäßigen Betonung der Korollenfärbung); an Abhängen um Wocheiner-Vellach, Zgornje Duplje.

Anth. vulneraria: Präwald am Fuße des Nanos, Babnagora bei Wocheiner-Feistritz, bei Feistritz, Althammer ob Wocheiner-Feistritz, steinige Stellen um Vižmarje bei Laibach, St. Peter.

Istrien und Küstenland.

Anth. alpestris: Buchenwälder im Rečinatal und auf den Flyschbergen — „Dletvo" — nördlich von Klana 600—750 m (Kelche 12—13 mm lang, rauchgrau behaart, im allgemeinen zarten Wuchses, also im großen und ganzen als *A. alpestris oreigenes* oder *alpestris dinarica* zu bestimmen; aber infolge höheren Wuchses — gegen 20 cm — und gleichmäßiger Beblätterung etwas zur Vulnerariaform neigend).

Anth. vulgaris flor. rubris: Triest an der Stephaniestraße (Köpfchenstiele lang, unbeblättert, wenige Fiederpaare — 3 Paar —, Endzipfel der Blätter wenig größer als die seitenständigen, Neigung zur gleichfiedrigen Form *adriatica*).

Anth. vulneraria: Miramare, steinige Abhänge nördlich von Klana (Krainer Schneeberg) 560—600 m (die Pflanze erinnert zum Teil infolge der langgestielten Blütenköpfe an *A. vulgaris*; die Blütenköpfe gleichen denen der kurzkelchigen *A. alpestris* vom Krainer Schneeberg — Ostkamm 1600—1700 m, Čabranska Poljica 1200—1400 m —, deren Kelche von blasser Färbung und im oberen Drittel gerötet sind), Mte. Maggiore unterhalb des Gipfels am Abhang gegen Lovrana (erinnert wegen Kleinheit aller Teile deutlich an *A. pulchella* und beweist die verwandtschaftlichen Beziehungen beider), Triften im Val Trebisco 900 m, Straße nach Opčina (Verwandtschaft mit *A. vulgaris* gut zu erkennen), Abbazzia, Triest (von Sagorski als *A. tricolor* Vuk. bestimmt, von der *A. vulneraria* — *A. pseudo-Vulneraria* Sag. — aber nicht

verschieden), Rovigno, Aquilegia bei Centinara (üppig, mit im unteren Teile abstehender Stengelbehaarung), Parenzo.

Anth. adriatica (± gleichfiedrige Formen, zum Teil mit vulnerariaartiger, zum Teil mit spruneriartiger Blattverteilung): Am Osthang des Berges Sopra Cosi bei Albona, Macchien westlich von Pola in der Gegend des Mte. Ovina, Triest, Rovigno an der Straße nach Valle, Lussin piccolo, Verudella bei Pola. Die der *A. vulneraria* genäherte Form bezeichne man als *A. vulneraria* f. *aequiloba* oder als f. ad sbsp. *adriaticam* vergens, die andere als *A. Spruneri* sbsp. *adriatica.* Es ist noch zu bemerken, daß häufig die untersten Blätter fehlen.

Dalmatien.

Anth. Spruneri: Omblatal bei Gravosa (f. *annua*), Lussin Halbinsel Vela Straža bei Lussin piccolo, Mrcine, Clissa.

Anth. Spruneri sbsp. **adriatica:** Mte. Marian bei Spalato (von Sagorski als *A. tricolor,* weil nicht behaart, *Weldeniana* und *illyrica* bestimmt), Ragusa, Omblatal bei Ragusa, Veglia, Brazza. Aus der Verbreitung geht hervor, daß *A. adriatica* eine Küstenform ist. Übergänge zur *A. Spruneri* sind zahlreich vorhanden. Sie geht, wie aus folgendem hervorgeht, auch in die *A. pulchella* über.

Anth. pulchella: Biokovo planina, ungefähr südlich der Lokalität Kuranik auf dem Kamm, nur 1500 m; Südhänge der Dinara, Felsen und Gerölle südlich des Dinaragipfels 1700—1831 m (als *A. intercedens* Beck von Sagorski bestimmt; die äußerst nahe Verwandtschaft mit *A. pulchella* geht hervor aus dem Standort und dem Gesamthabitus inklusive aller Merkmale; nur sind die Kelche länger als in tieferen Lagen; die Pflanze zeigt ein wenig größere untere Blätter; diese und die Kelche geben ihr alpestrisartiges Aussehen; zweifellos würde aus ihr in feuchteren, hohen Lagen eine *A. alpestris dinarica* entstehen); Imotski-Posušje an der Straße, 30 km östlich vom Biokovo, 400—650 m (eine montikole *A. pulchella*). Die *A. pulchella* der Westseite des Biokovo — über Macarsca — bestimmte Sagorski auf dem einen Bogen als *A. pulchella* und auf dem andern als *A. Weldeniana.* Er bemerkt auf dem zweiten Bogen: loc. class. Beide Bogen stimmen gut überein und stellen mindestens eine montikole *A. pulchella* dar. Sie beweisen also, daß *A. Weldeniana* Rchb. Synonym von *A. pulchella* Vis. ist. Daraus ergibt sich die Forderung, daß der Name *A. adriatica* Beck als Bezeichnung für die gleichfiedrige Küstenform der *A. Spruneri* — sbsp. *adriatica* (Beck) — gelten muß.

Anth. alpestris dinarica: Mte. Orien (verg. ad *A. pulchellam* wegen der kurzen, im oberen Teile geröteten Kelche und der schmäleren Hüllblattzipfel; von Sagorski als *A. scardica* Wettst. f. *Adamovicii* Sag. bestimmt mit der Bemerkung: „non *A. alpestris dinarica,* von *A. montenegrina* besonders durch abstehend zottige Kelche und etwas kleinere — 9 mm — Kelche

verschieden". Dieser angegebene Unterschied ist wegen seiner ungemeinen Geringfügigkeit wertlos und außerdem nicht der Wirklichkeit entsprechend. Da Sagorski selbst in der Allg. bot. Z. (1909) p. 205 von der *A. scardica* Wettst. f. *transiens* sagt, daß sie am loc. cl. der *A. alpestris dinarica* vorkommt, so mußte er die von ihm auch erwähnten Beziehungen seiner Form zur *A. alpestris dinarica* in der Benennung zum Ausdruck bringen. Es steht völlig außer Zweifel, daß diese und andere Scardicaformen phylogenetisch mit *A. alpestris* sehr nahe verwandt sind; sie stellen eigentlich dieselbe Pflanze dar, nur etwas — sicher wegen trockeneren Standortes — verändert gegen *A. pulchella* hin. Wenn solche Formen mit besonderen spezifischen Namen belegt werden, so gelangt die Phylogenie der Formen nicht zum klaren Ausdruck. Es ist auch völlig unmöglich, nach den Diagnosen dieser Übergangsspezies zu bestimmen. Diese Unmöglichkeit geht aus den Determinationen Sagorskis zur Genüge hervor. Oft sind den irrelevanten Formen dadurch spezifische Bezeichnungen zuteil geworden, daß sie in noch wenig oder gar nicht durchforschten Florengebieten vor den nach unserer Erkenntnis wichtigeren Formen gesammelt, beschrieben und benannt wurden. Dann ist es Aufgabe des Spezialisten, den ursprünglichen Begriff in natürlicher und praktischer Weise zu erweitern oder den Namen zu kassieren. Ich bezeichne die vorliegende Pflanze vom Mte. Orien daher als *A. alpestris dinarica* verg. ad *A. pulchellam.* In dieser Bezeichnung ist die Phylogenie deutlich zum Ausdruck gebracht.

Bosnien und Hercegovina.

Anth. alpestris dinarica: in der Region des Mte. Dinara (die Behaarung silberig, Kelche kürzer, Krone gelb bis rot, Kelche blaßfarbig bis rötlich, eine Neigung zur *A. pulchella*); am Saumweg an der Südostseite des Jankovo Brdo 1500—1600 m (Krone gelb und rötlich, Kelch rötlich); nordöstlich der Mulde Male poljanice zwischen Jankovo Brdo und Troglav 1500—1570 m (Kelch und Krone hellfarbig); Mala Velez bei Nevesinje am Gipfel 1470 m (loc. cl. von Murbecks *A. affinis* Beitr. Fl. Südbosn. u. Herceg. p. 148; det. Sagorski als *A. affinis* var. *Murbeckii* Sag., obgleich sie völlig mit der Form des vorigen Standortes, die er richtig als *A. alpestris dinarica* bezeichnet, übereinstimmt). *Sator planina* an felsigen und buschigen Abhängen südlich oberhalb des Sees 1500—1600 m; Maglić Planina (stark zur *A. pulchella* neigend, loc. cl. der *A. alpestris dinarica* Beck); Kamešnica auf dem Kamme der Gipfel Kote und Konj 1600—1850 m; hier findet sich in einer Höhe von 1200—1500 m eine Form, die eine montikole

Anth. pulchella darstellt: Felsen und Felsenheide am Hang der Kamešnica oberhalb Otoki stani; die kürzeren Kelche (10 mm), ihre rötliche Färbung, die kleineren Korollen und Blütenköpfe, die stärkere, silberige Behaarung und die wenig schmäleren Blätter sind zweifellos durch einen trockeneren, sonnigeren und wärmeren

Standort bedingt. Außerdem *A. pulchella* f. *monticola* am Stolac gegen Mostar, Ilijna glava 1241 m, zwischen Uskoplje und Ivančica. Nach meinen Beobachtungen findet sich die *A. alpestris dinarica* mehr auf der kälteren und feuchteren Ostseite der Dinarischen Alpen, die *A. pulchella* auf ihrer wärmeren, trockeneren Westseite. In Bosnien sind auch Übergänge der *A. alpestris* zur *A. vulgaris* vorhanden, die wie *A. alpestris dinarica* durch eine etwas silberige Behaarung ausgezeichnet sind. Da diese Formen im unteren Teil des Stengels zum Teil abstehend behaart sind, wird gleichzeitig der Übergang zur *A. polyphylla* angedeutet, die in niederen Gebieten Bosniens (nach der Save zu) sicher vorkommen wird.

Anth. vulgaris bosniaca: Klekovača auf Wiesen der Resanovaca sehr häufig, 850—1100 m (Kelch blaß, Blüte gelb, auch ± rötlich), steinige Hänge oberhalb Prusac bei Bugojno am Wege nach Koprivnica 800—900 m, Wiesen bei der Kaserne Mestrovac 1100 m (det. Sagorski als *A. tricolor* f. *chrysantha*), Radovina 1900 m (schon mehr *A. alpestris dinarica,* zum Teil mit Neigung zur *A. pulchella*).

Anth. polyphylla: Wiesen der Igrisnik bei Srebrenica 1400 m, zum Teil f. *glabrescens,* bei Jasikovac im Zubačko polje.

Anth. alpestris f. *subtypica*: Hochfläche zwischen Krstac (2070 m) und Ločike (2107 m), besonders häufig auf der östlichen Abdachung des letzteren Berges (mit 3 cm großem Endblättchen); Gipfel der Plažencia bei Bugojno 1700—1766 m; ziemlich typisch also in höheren Lagen.

Die *A. alpestris* der Velez Planina geht durch die als *A. hercegovina* Sag. publizierte Form (eine montikole *A. pulchella*) in die *A. Spruneri* über: rasige Stellen der Abhänge des Velez bei Boiste 950 m.

Montenegro und Nordalbanien.

Anth. pulchella: Trésnjevo ždrijelo oberhalb Njeguši; bei Njeguši 850 m, in montikoler Form, gut übereinstimmend mit Pflanzen von der Kamešnica oberhalb Otoki stani (leg. Handel-Mazetti 4. Juli 1909); Lovcen 1800—1900 m; Hum Orahovski Distr. Kuči (von Sagorski als *A. pulchella* f. *Baldaccii* Sag. bestimmt); Mt. Barun Distr. Scutari (als *A. scardica* Wettst. von Sagorski bestimmt); Mt. Kuči Kostič Distr. Kuči (von Sagorski als *A. pulchella* f. *montenegrina* Sag. bestimmt, ist eine *A. pulchella* verg. ad. *A. alpestrem*; sie erinnert im Habitus an die zartwüchsige, südliche *A. alpestris oreigenes,* besitzt auch zum Teil nicht die tiefe Teilung der Hüllblätter; Stengel 1—2-blättrig, Köpfchenstiele lang, blattlos). Die drei verschiedenen Bestimmungen der drei letzten Standorte von seiten Sagorskis sind unwissenschaftlich. Die drei Formen stimmen gut überein. Nur weil der Kelch bei der einen 7—8 mm, bei der andern 9 mm lang ist, unterscheidet sie Sagorski als die f. *Baldaccii* und *montenegrina,* und weil der Kelch bei der dritten 10 mm lang und anliegend behaart ist — letzteres ist aber nicht einmal der Fall —, erhält sie die Bezeichnung *A. scardica* Wettst. Auf Kalk-

felsen zwischen Cattaro und Krstac (*A. pulchella* f. *monticola*); bei Njeguši 850 m (f. *monticola*, von Sagorski als *A. Weldeniana* (= *adriatica* Beck) bestimmt, trotz der größeren Endblättchen und völliger Übereinstimmung mit voriger). In noch tieferen Lagen geht diese montikole Form dann über in die folgende Vulnerariaform:

Anth. vulneraria: Felsschutt an dem alten Weg von Cattaro nach Krstac 600—700 m (an die direkten phylogenetischen Beziehungen mit *A. pulchella* erinnern sämtliche Merkmale: die silberige Behaarung, die dünnen, am Grunde gebogenen Stengel, die Blütenköpfe; nur die Zahl der Blätter und ihrer Fiederpaare ist eine größere (4—6 Blätter mit 4—5 Fiederpaaren). Ich verglich diese Form mit den skandinavischen und konnte feststellen, daß sie im großen und ganzen übereinstimmen, daß also beide als *A. vulneraria* L. zu bezeichnen sind. Daß die südliche Form deutlicher behaart und ein wenig schmalblättriger ist, oder sein muß, ist der Regelung der Transpiration halber einleuchtend. Mte. Maranai oberhalb Vorfai Distr. Scutari.

Mazedonien und Bulgarien.

Anth. alpestris sbsp. **vitellina** mh. (*A. vulneraria* var. *vitellina* Vel.?): Mte. Jel-tepe im Perin Dagh 2500 m, August 1909 leg. Dimonie (Habitus der zartwüchsigen *A. alpestris*-Form, Seitenblättchen ± reduziert, Endblättchen 1—2 (—3) cm lang; Köpfchenstiele 1—2 blättrig; Köpfchen mittelgroß, zu zweien; Hüllblätter bis zur Mitte gespalten, breitzipfelig, im Gegensatz zur Pulchellaform, mit 3—5 Zipfeln; Kelche 11—13 mm lang, blaß und etwas gerötet, lang aufrechtabstehend behaart; Korolle gelb, zum Teil wohl auch rötlich; ganze Pflanze mit abstehender weißer, ± dichter Behaarung. Als kahlere Form der *A. alpestris* des dortigen Gebietes hat zu gelten: *A. alpestris* sbsp. *scardica* (Wettst.). Diese hat ungefähr dieselben Hüllblätter. Selbstverständlich zeigen sich auch Formen, die zur Pulchella neigen, die also kürzere Kelche von blasser und oberwärts rötlicher Färbung und tiefer eingeschnittenere Hüllblätter zeigen. Eine Neigung zur *A. pulchella* zeigt auch die *A. scardica* vom loc. class. und noch deutlicher die *A. albana* Wettst. vom loc. class. Diese hochalpinen Formen gehen in tieferen Lagen in montikole Formen über, die dann auch ± breitzipfelige, wegen des trockeneren Klimas aber tiefer geteilte Hüllblätter zeigen. Ich bezeichne diese Formen auch als *A. pulchella* f. *monticola*. Eine höhere Vulgarisform dürfte in den niederen Lagen wegen zu geringer Feuchtigkeit des Klimas fehlen; jedoch geht die montikole Pulchella in niederen Lagen in die *A. Spruneri* über.

Anth. alpestris sbsp. **scardica** (Wettst.): Scardus, auf dem Gipfel des Ljubitrn 2800 m (*A. scardica* Wettst. l. cl.) und auf Wiesen der Kobilica 2400 m (*A. albana* Wettst. l. cl.), beide mit Inklination zur *A. pulchella*.

Anth. pulchella f. *monticola*: Zentral-Mazedonien, auf Felsen des Berges Kossov bei Zborsko (Dörfler It. turc. secund. 1893

Nr. 128, ziemlich zottig behaart, mit ± breiten Hüllblattzipfeln = *A. Spruneri* f. *subhomoiophylla* W. Bckr. Bearb. der Anth.-Sekt. Vulner. p. 270; läßt sich deshalb als *A. Boissieri* bezeichnen; Übergang der *A. pulchella* in ihre gleichfiederige Form auch am Biokowo). Die montikole *A. pulchella* geht über in die

Anth. Spruneri: Thessalonich; Tekir (Bulgarien).

Serbien.

Anth. polyphylla: Belgrad (wie die *A. alpestris* im dortigen Gebiet kleine Endblättchen an den untersten Blättern aufweist (*dinarica*), so sind auch bei der von ihr abzuleitenden *A. polyphylla* ± kleine Endblättchen vorhanden); in Nordserbien eine f. *subhomoiophylla* (sie erinnert an die *A. hispidissima* Sag. in Kleinasien). Čačak, Belava.

Griechenland und Epirus.

Anth. vulneraria: Epirus, auf Kalkfelsen am Fuße des Mte. Peristeri bei Kalarrytae (Halácsy Iter graec. secund. 1893, könnte auch als *A. polyphylla* f. *glabrior subhomoiophylla* — 4—7 Fiederpaare — bezeichnet werden).

Anth. Spruneri: Korfu (mit habitueller Neigung zur *A. vulneraria*; große Endblättchen an den untersten Blättern, 6 Paar Seitenfiedern, also polyphyllaartig): in Niederholz aus Steineichen bei Valle di Ropa, alte Festung und im Parke des Achilleon; in höheren Gebieten eine < montikole *A. pulchella*; *A. Spruneri typica* zwischen Felsgeröll auf dem Paß Ponteleimon 317 m (3—4 Paar Seitenfiedern, blattlose Blütenstiele). Attika: Insel Lero bei Salamis (typ.), M. Pentelikon bei Kephissia, 200 bis 350 m (etwas vulnerariaartig, 5 Paar Seitenfiedern), Hymettus, Mte. Kacimidi. Immer ist der direkte Zusammenhang mit *A. pulchella* zu erkennen. Korax bei Musinitza (mit Vulnerariahabitus, Blätter mit 5 Fiederpaaren, also polyphyllaartig, daher von Dörfler als *A. polyphylla* bestimmt, nur 2—3 Stengelblätter, Endblättchen 2—3 cm lang, daher der *A. Spruneri*-Form näher). Taygetus: in der unteren Region (typ.). Kykladen: Kythnos (etwas vulnerariaartiger Habitus, 6 Paar Fiedern, Pflanzen von demselben Standorte als *A. tricolor* und *illyrica* bestimmt), Paros (etwas vulnerariaartig), Keos. Sporaden: Karpatos (von Sagorski als *A. maura glabrescens* bestimmt), Peristeri, Skopelos. Kleine Exemplare der *A. Spruneri* zeigen immer die größte Ähnlichkeit mit *A. pulchella*, die ja auch auf den höheren Gebirgen Griechenlands vorkommt.

Kleinasien.

Anth. pulchella sbsp. **variegata** (Boiss.): Kizil Deps in Cilicien, auf Kalk 2300 m (von Sagorski als *A. Weldeniana* sbsp. *Boissieri* bestimmt; Sagorski stellt also diese Pflanze aus einer Höhe von 2300 m in phylogenetische Beziehungen zur *A. adriatica* Beck (= *A. Weldeniana* Sag.) des niedrigen dalmatinisch-

istrischen Küstengebietes. Daß diese Gruppierung nicht den natürlichen Verhältnissen entsprechen kann, liegt klar auf der Hand. Hier kann nur eine *A. pulchella* vorliegen, und zwar die sbsp. *variegata,* da die Hüllblätter nicht tief eingeschnitten sind. Ein sonstiger bemerkenswerter Unterschied besteht nicht. Dieselben Hüllblätter zeigen die Pflanzen vom Bulgar Dagh — in alpinis Gusguta et Gisyl Deppe = *A. variegata* Boiss. loc. class. —; ihre sämtlichen Merkmale machen eine Vereinigung mit *pulchella* im System erforderlich und es liegt nur die Bezeichnung als *A. pulchella* sbsp. *variegata* nahe.

Anth. pulchella: Göl-dagh in Armenien (Bornmüller Iter Persico-turc. 3371, in meiner Bearbeitung als *A. Boissieri* Sag. bestimmt, von Sagorski als *A. Weldeniana* sbsp. *Boissieri* Sag.; die Pflanze ist noch als *A. pulchella* zu bezeichnen; die Hüllblätter sind ziemlich tief gespalten; die sbsp. *variegata* anscheinend nur im südlichen Kleinasien).

Anth. pulchella f. *monticola* (= *A. Boissieri* Sag.): Armenien auf dem Sipikor-dagh auf subalpinen Wiesen.

Anth. vulneraria: Paphlagonien im Wilajet Kastambuli: Tossia, Kaiseridere (Sintenis It. or. 1892 Nr. 4476 det. Freyn als *A. polyphylla,* det. Sag. als *A. Weldeniana* Rchb. = *adriatica* Beck f. *decalvans* Sag. Ich verglich die Pflanze mit *A. vulneraria* aus Schweden; sie stimmt bis auf unwichtige Abweichungen gut mit ihr überein.

Böhmen und Mähren.

Die Formen dieses Gebietes schließen sich direkt an die Formen Ober- und Niederösterreichs an. Die Gesamtart wird hier vertreten durch *A. vulgaris.* Außerdem zeigen sich Inklinationsformen dieser zur *A. polyphylla,* ± glabreszente *A. polyphylla* und typische *A. polyphylla,* letztere besonders in Mähren nach Ungarn zu. Die *A. vulgaris* typ. zeigt meist abstehend behaarte Kelche. Dieses Merkmal allein berechtigt noch nicht dazu, sie als *A. affinis* zu bestimmen. Die glabreszente *A. polyphylla* stellt eine Neigung zur *A. vulneraria* dar.

Anth. vulgaris: Beraun (von Sagorski als *A. affinis* bestimmt), Geißsteig bei Luggen (*A. affinis* Sag.), Karlstein (*A. affinis* Sag.), Krč (diese mit abstehender Kelchbehaarung versehene Pflanze bestimmt auch Sagorski als *A. vulgaris*).

Anth. vulgaris verg. ad **A. polyphyllam:** Radotin, Všetat, Geißsteig bei Luggen (als *A. affinis* von Sagorski bestimmt), sicher wegen abstehender Kelchbehaarung; aber Kelche zu lang, Blütenköpfe zu klein, Stengel unten abstehend behaart; Pflanze also deutlich zur *A. polyphylla* neigend.

Anth. polyphylla typica: Vsetm an grasigen Orten um Lásky, Leitmeritz (mit < vulgarisartigem Habitus, oben wenig beblättert, 3—4 Stengelblätter, aber verzweigt).

Anth. polyphylla glabrescens (*Schiewereckii*): Berg Rabenstein (Böhmen).

Ungarn, Galizien und Bukowina.

In diesem Gebiete wird *A. vulgaris* durch *A. polyphylla* vertreten. Wie sich *A. vulgaris* in die *A. polyphylla* verwandelt, haben wir in den Gebieten Böhmen, Mähren und Niederösterreich kennen gelernt. Die lückenlose Übergangsreihe zwischen den beiden Extremen ist auch in Ungarn, Galizien und der Bukowina vorhanden. Selbst stark behaarte *A. polyphylla* zeigt oft noch den Habitus der *A. vulgaris* (große Endzipfel an den untersten Blättern, 3—4 Stengelblätter mit 3—4 Fiederpaaren, blattlose Köpfchenstiele). In den Karpathen und dem Siebenbürgischen Gebiete finden sich die Übergänge der *A. alpestris* zur *A. polyphylla.* Eine typische *A. vulgaris* mit anliegend behaarten Kelchen wird man vergeblich suchen; denn die Pflanze ist in der Behaarung der Köpfe immer polyphyllaartig.

Anth. vulgaris: Tarnov bei Tuchow in Galizien (Kelche abstehend behaart; dennoch auch von Sagorski als *A. vulgaris* bestimmt).

Anth. polyphylla — vulgaris: Hackelsberg bei Weiden am Neusiedler See, Gebiet von Liptau (Zips, Rochel, Revier, Baranec). *A. carpathica* Pant., von Pantocsek auf Wiesen über den Thermen Lucrky bei Liptau gesammelt, gehört hierher und kann nicht als *A. affinis* bezeichnet werden; in höheren Lagen geht sie in die *A. alpestris* über; eine solche Pflanze vom Choc bestimmte Sagorski als *A. affinis* und bemerkt dazu auf dem Zettel folgendes: „Vom Standort der *A. carpathica* Pant., die wunderlicherweise von Ascherson und Gräbner zur *A. baldensis* gestellt wird und zwar zur *bicolor* Lindb. (alles gehäufter Unsinn!).“ Dies kann Sagorski auch wohl auf sich selbst beziehen; denn er weiß selbst, daß bei *A. affinis* die Blütenköpfe groß und die Kelche nur 9—10 mm lang sind. Da bei vorliegender Pflanze die Kelche 12—13 mm lang und die Blütenköpfe klein sind, so kann hier nicht *A. affinis* vorliegen; es handelt sich vielmehr um eine *A. alpestris* f. *elatior* mit einer geringen Neigung zur *A. polyphylla.*

Anth. polyphylla typica mit vulgarisartigem Habitus: Spittelberg bei Bruck a. d. Leitha, Komitat Gőmőr, Budapest (zum Teil die Expl. der Fl. exs. austr.-hung. 431), János hegy, Berg Cecina bei Czernowitz, Chomiec bei Lemberg, Rákos falvà, Prislop (Komitat Kóvár), Ponorics (Siebenbürgen), Matra, Adlersberg bei Ofen, am Rákos bei Ofen.

Anth. polyphylla typ. mit vulnerariaartigem Habitus: Csepel, Großscheuern in Siebenbürgen (von Sagorski als *A. illyrica* f. *neglecta* bestimmt!), Podborce bei Lemberg (f. *Schiewereckii*), Adony im Komitat Alba, Metrovič (f. *aequiloba*, eine der *A. Spruneri adriatica* analoge Form), St. Aegidiusberg im Komitat Heves, Rákos bei Pest.

Anth. alpestris: Drechslerhäuschen bei Zips (Kom. Liptau), Marmaros virányaból (Körösmerei). *A. calcicola* Schur, eine alpine Form, ist auch eine *A. alpestris.* Sagorski bezeichnet

sie als *A. polyphylla,* weil man in den Siebenbürgischen Alpen und im Banat bei Herkulesbad den allmählichen Übergang in die typische *A. polyphylla* verfolgen kann. Da dies wie bei vielen anderen Extremen auch bei *A. vulgaris* und *alpestris* der Alpen der Fall ist, so müßte Sagorski die *A. alpestris* als *A. vulgaris* bezeichnen. Dies wäre die logische Konsequenz. Da aber *A. polyphylla* eine Form niederer Lagen ist, so kann eine nicht mit ihr übereinstimmende alpine Form nicht als *A. polyphylla* bezeichnet werden.

Kroatien.

Anth. alpestris verg. ad f. *dinaricam:* Hoher Velebit: Nordabhang des Badanjski vrh 1450—1500 m, Osthang des Sveto brdo 1500—1700 m, Nordosthänge des Malovan gegen die Mulde Bunjevac 1300—1600 m.

Anth. vulneraria: Unterhalb des Berges Risnjak in Wäldern an grasigen Orten, auf steinigen Triften um Fuzine und Delnice, auf Wiesen an der Rečina, in pratis montanis partium maritimarum (leg. Vukotinovic als *A. tricolor* Vuk.; Sagorski bestimmte die beiden vorliegenden Individuen des Standortes als *A. tricolor* Vuk. und *A. pseudo-Vulneraria* Sag., wie er auch sonst übereinstimmende Pflanzen mit diesen beiden Namen belegt), zwischen Ramenjak und Jellenje, in agro fluminensi (Fl. exs. austr.-hung. 430), Tersatto, Drenova.

Anth. Spruneri adriatica: Scoglio S. Marco bei Porto ré. Wie bei *A. polyphylla* und anderen Unterarten subaequilobe Formen auftreten, so kommen sie auch bei *A. vulneraria* vor. Deshalb möchten sie in Kroatien zum Teil besser von dieser Unterart als von der *A. Spruneri* abzuleiten sein.

Anth. polyphylla: Monte Calvario (war schon von einem anderen Botaniker als *A. polyphylla* bestimmt; Sagorski bemerkt: „An *A. polyphylla* ist nicht zu denken" und bestimmt sie als *A. pseudo-Vulneraria* f. *neglecta,* obgleich sie an den verzweigten Stengeln, Blättern und Blütenköpfen ziemlich stark bräunlich behaart ist. Über die morphologischen Beziehungen der *A. polyphylla* und der kroatischen *A. vulneraria* (*A. tricolor*) habe ich in meiner früheren Bearbeitung ausführlich auf p. 263—265 gesprochen; nachdem ich Sagorskis Bemerkungen in der Allg. bot. Z. (1911) p. 73 gelesen habe, bin ich nicht imstande, auch nur etwas an meinen Ausführungen zu ändern).

Rußland.

Die russische Flora schließt sich geographisch an Ungarn und Galizien an, infolgedessen auch floristisch. *A. polyphylla* zeigt sich in glabreszenter Form bekanntlich häufiger. Wir sehen in dieser Form eine Neigung zur *A. vulneraria.* Dieselbe Form stellt Rośliny polskie Nr. 196 dar. In Mittelrußland findet sich stärker behaarte *A. polyphylla* mit vulgarisartigem Habitus, die in Südrußland in eine Vulnerariaform (ähnlich der *A. tricolor* Vuk.)

übergeht, wie es auch von Ungarn nach Kroatien hin der Fall ist. *A. polyphylla* tritt aber auch weit nördlich von Galizien noch in ± behaarter Form auf in Litauen und bei St. Petersburg. Sie ist eben die Form, die sich unter dem Einflusse eines kontinentalen Klimas entwickelt hat und daher auch in Ostdeutschland vorkommt und der westlicheren *A. vulneraria* bis Berlin hin ± ihre Hauptcharaktere oktroyiert (man vergleiche meine frühere Bearbeitung p. 262—263).

Anth. polyphylla typica: Distrikt Saraisk in der Prov. Rjasan, Zwierzyniec bei Wilna (Wol. Fl. polon. exs. 718 a), Wojnów im Distrikt Nowogródek (Wol. Fl. polon. exs. 718 b; die beiden letzten Standorte auch in glabreszenter Form).

Anth. polyphylla typica f. **glabrescens** (*Schiewereckii*): Swieta góra bei Złoczow (von Sagorski als *A. pseudo-Vulneraria* bestimmt mit der Bemerkung: „eine jener zweifelhaften Kulturformen". Die Pflanze ist zweifellos spontan, da sie in einer dem Gebiete entsprechenden Form auftritt), auf Sandhügeln bei Krupeli im Distrikt Luga (Herb. Fl. ross. 208, im unteren Teile noch deutlich abstehend behaart, in jeder Beziehung eine distinkte *A. polyphylla*, von Sagorski als *A. pseudo-Vulneraria* bestimmt), Uskut (Krim, distinkte *A. polyphylla*).

Anth. vulneraria: Simferopol bei Neusatz (Callier It. taur. III. 573, *A. tricolor* Vuk.), Rootsiküll bei Kielkond auf Ösel, Sund auf Aland. Nachträglich habe ich noch einiges Material aus der Krim erhalten. Auch dort findet die Verwandlung der Ebenenform in die *A. Spruneri*, *A. pulchella* f. *monticola* und *alpina* statt. *A. Spruneri*: Uskün, Demerdgi am Jaila-dagh. *A. pulchella*: Ai-Petri im Jaila-dagh (f. *alpina* und *monticola*). Die *A. pulchella alpina* stimmt mit Pflanzen von den Südhängen der Dinara sehr gut überein.

Deutschland.

Ich habe schon in meiner Bearbeitung darauf hingewiesen, daß Sagorski häufig Pflanzen als *A. vulgaris* bezeichnet, die vulnerariaartige Beblätterung zeigen (ich erinnere an die Pflanze der Rudower Wiesen: l. c. p. 263). Ich habe oben gezeigt, daß *A. vulgaris* in geeigneten Klimaten vulnerariaartige Beblätterung annehmen kann (z. B. in Niederösterreich). Wie sie in Niederösterreich in die östliche *A. polyphylla* übergeht, so verwandelt sie sich nördlich der Alpen in die *A. vulneraria*. Im mittleren Deutschland ist deshalb *A. vulgaris* nur selten noch in ausgeprägter Form zu finden, in Norddeutschland wohl überhaupt nicht. Wie die Verhältnisse in Skandinavien liegen, führe ich weiter unten aus. *A. vulgaris* könnte in Mitteldeutschland in ausgeprägter Form nur an Orten mit feuchterem Klima zu finden sein, und ich habe die Überzeugung, daß distinkte *A. vulgaris* in Mitteldeutschland überhaupt nicht vorhanden ist. Was Sagorski als *A. vulgaris* bestimmt hat, ist eine Pflanze, die nicht als *A. vulgaris* bezeichnet werden kann. Ich vergleiche nur die von Sagorski viel besprochene *A. vulgaris* var. *rubicunda* Wenderoth,

von ihm bei Naumburg an Hügeln gesammelt, und halte dagegen die von Bornmüller in der Süßenborner Steingrube bei Weimar gesammelte und von Sagorski als *A. vulneraria* bestimmte Pflanze; da muß ich feststellen, daß beide Pflanzen zur *A. vulneraria* gehören. Ich verglich diese Pflanzen auch mit zahlreicher *A. vulneraria* aus Schweden und konnte konstatieren, daß sie auch mit diesen annähernd identifiziert werden können. Ich sage „annähernd", weil die skandinavische *A. vulneraria* ein besonderes Aussehen hat. Ich will schon hier bemerken, daß auch in Skandinavien *A. vulneraria* mit ± vulgarisartigem Aussehen vorkommt, wie ich aus dem Materiale des Mus. bot. Stockholm ersehen konnte. Solche vulgarisartige Formen mit „nesterartigem Vorkommen" (Sagorski) sind aber nicht als Relikte der Eiszeit oder als Anpassungsergebnisse verzwickter, geheimnisvoller Wanderungen heute weit entfernt wohnender alter Formen (so Sagorski) aufzufassen; sie sind vielmehr Anpassungsprodukte eines von den Alpen her in breiter Front nach Norden vorrückenden Typus, der auf dieser Wanderung insulare Gebiete antraf, die in gewisser Beziehung ein dem alten Areale ähnliches Klima aufwiesen und infolgedessen eine dem Urtypus ± ähnliche Form entstehen ließen. Sagorski läßt *A. vulgaris* auch im Osten Deutschlands vorkommen. Auch die diesbezüglichen Bestimmungen sind völlig falsch. Es handelt sich immer um polyphylla-artige Formen. Nachdem ich die *A. vulneraria* von Upsala mit dem Materiale des Bot. Inst. Univ. Wien verglichen habe, kann ich feststellen, daß aus deutschem Gebiete überhaupt keine *A. vulgaris* darunter ist, weil die Areale, in denen *A. vulgaris* sicher vorkommt (z. B. Gebiet südlich der Donau), nicht vertreten sind.

Anth. vulneraria: Bleicherode in Thüringen (von Sagorski als *A. vulgaris* f. *pseudo-Dillenii* bestimmt, weil lange, nackte Blütenstiele vorhanden sind; dies ist nicht der Fall; außerdem ist dieses Merkmal nicht ausschlaggebend, wie die schwedischen und auch die von Sagorski selbst als *A. vulneraria* bestimmten Pflanzen beweisen), auf Kalkhügeln bei Naumburg (von Sagorski als *A. vulgaris* var. *rubicunda* Wenderoth bestimmt, mit *A. vulneraria* aus Skåne übereinstimmend), Süßenborner Steingrube bei Weimar (auch von Sagorski als *A. vulneraria* f. *lutea* bezeichnet), Asse in Braunschweig (det. Sagorski als *A. vulgaris* mit der Bemerkung: „Kulturform"; wie die Asse, ein Bergwald, zu Kulturformen kommen soll, ist ein Rätsel), auf grasigen Bergen bei Jauer (det. Sagorski als *A. vulgaris*, soll auch Kulturform sein), auf grasigen Hügeln bei Wohlau in Schlesien (det. von Sagorski als *A. vulgaris* Kulturform), Rudower Wiesen bei Berlin (von Sagorski als *A. vulgaris* f. *pseudo-Dillenii* bestimmt, vgl. meine frühere Bearbeitung p. 263), Dittmannsdorf bei Waldenburg in Schlesien (von Sagorski als *A. pseudo-Vulneraria* bestimmt, soll eingeschleppte Kulturform sein, ist aber die in dortigem Gebiet zur *A. polyphylla* neigende *A. vulneraria*), Kleine Heide bei Prenzlau (zur *A. poly-*

phylla neigend, war als solche von dem Sammler Grantzow bestimmt), Hinterdorf bei Oberglogau, Flensburg, Sylt (von Sagorski als *A. coccinea* bestimmt. Daß *A. coccinea* und *borealis* nur Formen der *A. vulneraria* sind, werde ich bei Behandlung des skandinavischen Gebietes nachweisen. Vorliegende Form stimmt annähernd mit *A. coccinea* von Öland überein; sie ist aber zweifellos auch eine *A. vulneraria* und unterscheidet sich von ihr nur als Standortsmodifikation durch kleinere Kelche. In der Behaarung gleicht sie der *A. maritima*, die auch nur eine Form der *A. vulneraria* darstellt).

Anth. vulneraria maritima: Sellin auf Rügen (seidige Behaarung, zum Teil recht deutlich, im Habitus an *A. polyphylla* erinnernd; daß *A. maritima* nur eine Küstenform der *A. vulneraria* ist, geht auch daraus hervor, daß sie im Binnenlande von Rügen als typische *A. vulneraria* ohne seidige Behaarung auftritt: in der Nähe des Jagdschlosses Binz), Danzig (Westerplatte), Kolbergermünde, Misdroy, Swinemünde, Heringsdorf, Bansin, Zoppot, Kahlberg anf der Frischen Nehrung, zwischen Dievenow und Hoff, Weichselmünde, Langeoog, Norderney (sämtliche Standorte ± seidig behaart).

Anth. polyphylla: Posen, auf dem Außenglacis am Warschauer Tor, Biniew bei Ostrowo, Naramovice in Kreis Posen-Ost (im Herb. Kais. Friedr.-Mus. Posen).

Skandinavien, Dänemark, Island.

Der Behandlung der skandinavischen Formen lege ich nicht nur das Material des Bot. Inst. Univ. Wien zugrunde, sondern benütze auch das umfangreichere Material aus dem Mus. botan. Stockholm. Ich will im voraus bemerken, daß in den obengenannten drei Gebieten nur die *A. vulneraria* vorkommt und daß *A. coccinea* und *borealis* nur Standortsmodifikationen von ihr sind, nicht aber uns erhalten gebliebene Relikte aus längst vergangener Zeit. *A. coccinea* kommt im Gebiete der nordischen *A. vulneraria* dort vor, wo die Niederschläge gering sind. Dies ist auf Öland und Gotland der Fall. Wenn die Pflanze hier in allen Blütenfarben vorkommt, wie wir sehen werden, wenn sie hier auch in allen Merkmalen (auch in der Höhe) in die *A. vulneraria* des Festlandes übergeht, eigentlich ihr gleicht, so muß man daraus folgern, daß *A. coccinea* eine aus *A. vulneraria* entstandene Form ist. Es ist unmöglich, daß *A. vulneraria* und erst recht nicht die Coccinea- und Borealisform während der Glazialzeit in Nordeuropa vorkamen. Das Klima war dort viel zu feucht. In solchem Klima hätten nur Alpestris-Vulgarisformen aushalten können. Da aber *A. alpestris* und *vulgaris* in der Jetztzeit in den skandinavischen Alpen und dem angrenzenden Gebiete nicht vorkommen, so ist der Formenkreis während der Eiszeit überhaupt nicht in Nordeuropa vorhanden gewesen. Er ist vielmehr erst in postglazialer Zeit nach Nordeuropa mit anderen xerophilen Pflanzen vorgedrungen. Ich erinnere an *Helianthemum oelandicum* und

Fumana[1]). Diese Einwanderung wird von Dänemark und von Rußland her erfolgt sein; denn die *A. vulneraria* Skandinaviens schließt sich an die Formen dieser beiden Gebiete an (Vorkommen der *A. vulneraria* auf Ösel und den Ålands-Inseln). Die Coccinea- und Borealisform sind also nur als weitere Ausgliederungen der *A. vulneraria* bei ihrer nach Norden hin erfolgenden Ausbreitung anzusehen. Ich machte schon in meiner früheren Bearbeitung darauf aufmerksam, daß *A. coccinea* und *pulchella* große Ähnlichkeit miteinander haben. Dies ist erklärlich, weil die Klimate ihrer Areale sich in bezug auf Niederschlagsmenge und Wärme nähern. Entsprechend der Annäherung des Areales an den Polarkreis tritt *A. vulneraria* in Skandinavien und Island nur in niederen Lagen auf. Eine Pflanze, in Jemtland bei Storlien in der alpinen Region gesammelt, hat einen vielleicht 500—600 m hoch gelegenen Standort und zeigt dort schon den völlig alpinen Habitus der krainer und bosnischen Formen aus einer Höhe von über 1200 m und die Pflanzen der skandinavischen Ebene entsprechen in der Größe den montikolen Formen der mediterranen Flora. Die Kollektivart *A. vulneraria* reagiert nun auf die Veränderungen der Klimate mit einer auffallenden Widerstandslosigkeit, so daß die *A. vulneraria* des Jemtländischen Gebirges etwas vulgarisartiges erhält, insofern, als sich die Endblättchen der untersten Blätter etwas vergrößern (bis $2^1/_2$ cm) und die Fiederpaare fast verschwinden, was bei *A. borealis* dann ± völlig der Fall ist. Die Pflanze gleicht dann ungefähr den oben besprochenen Übergangsformen der *A. alpestris* zur *A. pulchella* aus Krain und den Dinarischen Alpen. Auch die Pflanze der Lappmarken hat diesen Habitus aufzuweisen. Diese hochnordischen Formen sind besonders durch auffallend langhaarige Kelche ausgezeichnet. Auch in der Ebene treten zuweilen Formen auf, die infolge der großen Endzipfel der untersten Blätter (5—6 cm) vulgarisartiges Aussehen haben, die aber doch als zur *A. vulneraria* gehörig zu erkennen sind.

Anth. vulneraria: Dänemark: Klitter bei Esbjerk (var. *stenophylla* Lge.), Lyngby.

Schweden: Gotland: Nygård, Lummelundsbruk, Visby, Alskog. Die Pflanzen Gotlands sind infolge des trockenen Klimas ± seidig behaart; bei Wisby ist die Pflanze ± niedrig; sie blüht in allen möglichen Farben von blaßgelb bis dunkelpurpurn, die Kelche sind blaßfarbig bis rot; in allen Teilen stimmt sie mit *A. vulneraria* überein, so daß sie nicht von ihr getrennt werden kann; das Extrem der Reihe ist die sbsp. *coccinea* (L.); jedoch müssen auch alle anderen niederen Formen mit heller Korollenfarbe als sbsp. *coccinea* (L.) bezeichnet werden.

---

[1]) Eine Existenz der Kollektivspezies in Nordeuropa während der Eiszeit ist überhaupt schon deshalb ausgeschlossen, weil tatsächlich der gesamte Norden von einer zusammenhängenden Gletschermasse bedeckt war. Sagorski sollte dies bekannt sein; ist es doch schwer, in Skandinavien Stellen nachzuweisen, die von der scheuernden und glättenden Wirkung des Eises unberührt geblieben wären. Vergl. Credner, Elem. der Geologie. 1902. p. 722.

Öland: Mörbilånga, Resmo, Thorslunda, Borgholm, Köping, S. Möckleby (es gilt von den Formen Ölands das bei Gotland Gesagte). Skåne: Blommesöd, Kungsmarken, Elinedal. Blekinge: Kristianstad (der gelbblütigen Coccineaform mindestens sehr nahe). Södermanland: St. Malm. Nerike: Örebro. Bohus: Göteborg, Strömstad. Dalsland. Ostgotland: Motala. Stockholm: Ornö, Stockholm, Haga. Upland: Lidingö, Upsala. Vermland: Sunne, Gillberga. Herjedal: Viken. Jemtland: Skurdalsport, Ragunda, Storlien, Frostvikens. Angermanland: Nyland. Lappmarken: Njumats bei Luleå, Gelliware, Vittangi. Während die Pflanze von Luleå wegen der Trockenheit des dortigen Klimas vulneraria-artigen Habitus hat, zeigen die Gebirgsformen im nördlichen Schweden etwas vulgarisartiges Aussehen.

Norwegen: Trondhjem, Mendal, Christiania, Torpen. Auch in Norwegen treten niedrige Formen auf.

Jsland: Harnefjord (*A. borealis* Rouy, schließt sich direkt an die skandinavischen Gebirgsformen der *A. vulneraria* an).

England.

In England kommt nur *A. vulneraria* als Vertreterin der Gesamtart vor. Diese Unterart zeigt hier in der Regel ein kräftigeres Wachstum; auch hat sie mehr Fiederpaare als die *A. vulneraria* Skandinaviens. Infolgedessen erinnert sie an die vielfiedrige Form der *A. polyphylla.* Die Krone ist verschiedenfarbig, der Kelch im oberen Teil oft rot. Im südlichsten Gebiet (Insel Wight) sind die Köpfe lang gestielt, eine Neigung zur *A. Spruneri* des Mediterrangebietes. Die *A. Dillenii* Schultes ist sicher eine *A. vulneraria* und zwar eine niedrige Form, die ± der *A. vulneraria* f. *coccinea* von Öland, Gotland, Christiania, Sylt usw. gleicht.

Anth. vulneraria: Suffolk, Surrey, Devon, Oxford, Insel Wight (ad *A. Spruneri* vergens), Holyhead bei Anglesey (f. *coccinea,* regio class. der *A. Dillenii* Schultes).

Frankreich.

Bei der Besprechung der Formen dieses Gebietes gehe ich von den Alpen aus. Es finden sich daselbst *A. alpestris* und vielleicht auch eine Pulchellaform, also eine alpine *A. vulneraria* bezw. *Spruneri. A. alpestris* findet sich sicher an den nördlichen und westlichen Hängen des Gebirges, die andere Form in den sonnigeren Gebieten. Die *A. alpestris* geht in niederen Lagen in eine *A. vulgaris* über, die dann weiterhin sogar zur *A. polyphylla* wird. *A. vulgaris* findet sich am Fuße der nördlichen und westlichen Alpen, *A. polyphylla* im Gebiete von Genf. Wir treffen hier also dieselbe Metamorphose wie in den Ostalpen an, auch ein Beweis dafür, daß die Ausgliederung der Gesamtart in den Alpen ihren Ursprung hat. Das übrige große Areal Frankreichs beherbergt — ich schließe das französische Mittelgebirge aus — höhere Formen, die im Süden mehr der mediterranen *A. Spruneri,* im Norden

der *A. vulneraria* gleichen. Im Französischen Mittelgebirge dürften sicher alpine Formen vorkommen. In den Pyrenäen sind zwei alpine Formen vorhanden: *A. pyrenaica* (Beck) und *vulnerarioides* Bonj. Erstere stimmt im Habitus mit *A. alpestris* überein. An *A. alpestris* erinnern die auf $3^1/_2$ cm lange Endblättchen reduzierten untersten Blätter, die zum Teil langen Köpfchenstiele, die breitzipfeligen Hüllblätter. Daß *A. alpestris* auch rote Blüten erhalten kann, ist in den Alpen schon durch die ± roten Korollen angedeutet. Es ist bedauerlich, daß Sagorski solche klarliegenden Verhältnisse nicht erkennt. Die *A. pyrenaica* geht über in eine höhere Vulgarisform mit roter Korolle, die bei Gèdre vorkommt. *A. pyrenaica* bewohnt sicher Gebiete mit feuchterem Klima. Daß in Frankreich besonders viele irrelevante Formen vorkommen, erklärt sich aus der Lage zwischen dem Mittelmeer und dem Atlantischen Ozean.

Anth. alpestris: La Grave (Htes. Alpes, Schiffchen gerötet).

Anth. vulgaris: Gap (Htes. Alpes), Chamechaude (Isère, flor. ± rubr.).

Anth. pyrenaica: Gèdre (mit einer höheren, rotblühenden Vulgarisform), Eaux bonnes und Luchon.

Anth. polyphylla: Salève (Savoyen, leg. Déseglise und in jüngster Zeit H. Dahl sitie dit; stark behaart und kahl, in letzterem Falle Übergang zur *A. vulneraria*, aber auch die Abstammung von *A. vulgaris* verratend.

Anth. vulneraria: St. Jodard (stärker behaart, f. *aequiloba*), Park von Brongival bei Limoges, Falaises de Joboury bei Cherbourg (an Stengeln und Blättern ± behaart), Cher, La Chapelle, St. Ursin (Cher).

Anth. Spruneri (meist stark zur *A. vulneraria* neigend): La Clappe bei Narbonne (Magnier Fl. sel. 1123), Beaulieu (Maine-et-Loire), Crest (Drôme; zum Teil *A. vulneraria*), Le Luc (Var), Avignon.

Anth. Spruneri adriatica: Menton (Alpes marit.). Eine aequilobe Form ist auch die von Bordère bei Biarritz in den Basses-Pyrénées gesammelte „*A. maritima*". Diese Pflanze ist von der *A. pyrenaica* abzuleiten.

Anth. vulnerarioides: Pic d'Ayré, Crête du Brada (Pyr.), Mt. Cenis. Über die selbständige Stellung dieser Art siehe die „Bearbeitung der *A. vulnerarioides* sbsp. *Sardagnae* vom Mte. Tonale" in Öst. bot. Z. Die var. *Bonjeani* (Beck) W. Bckr. gehört zur *A. vulnerarioides*, nicht aber die sbsp. *multifolia* W. Bckr., die aus gleichfiedriger *A. Spruneri* (*adriatica*) abzuleiten ist (Mt. Louis).

Schweiz.

In der Schweiz liegen die Verhältnisse ebenso wie in Tirol und dem übrigen Alpengebiet. In den Höhen mit feuchtem Klima findet sich *A. alpestris*, in den südlichen Gebirgen die mit ihr durch intermediäre Formen verbundene *A. vallesiaca* Beck als Vertreterin der Pulchellaformen. Die *A. alpestris* geht im nördlichen Gebiet in *A. vulgaris* über, die *vallesiaca* in die *A. vulneraria*.

Anth. alpestris: Mt. Cubit am St. Bernard, Mt. Tendre am Lac de Joux (südl. Jura), Morteratschgletscher bei Pontresina 1900 m, Pilatus 1500—1900 m, St. Moritz 1780 m, Samaden 1850 m. In der Schweiz ist die *A. alpestris* meist ungewöhnlich hoch, daher vulgarisähnlich.

Anth. alpestris — vulgaris: Oberhalb der Emsigenalp am Pilatus 1400 m (Behaarung der *A. vulgaris*), Varenna am Comer See 230 m, Bergün (Graubünden, 1400 m).

Anth. vulgaris: San Salvatore bei Lugano 800 m.

Als Übergänge der *A. alpestris* zur *A. vallesiaca* charakterisieren sich die Formen mit ± roten Blüten: Simplongebiet 1600—2000 m, Gemmi oberhalb Leukerbad 1800 m, Furggengletscher bei Zermatt (*A. alpestris* sbsp. *pallidiflora* Jord.). Daß diese *A. alpestris pallidiflora* in die *A. vallesiaca* übergeht, ist festzustellen bei Zermatt am Stellisee. Die Kelche werden kürzer, röter, ebenso die Korollen; die Endblättchen der unteren Blätter werden kleiner; das ganze Blattwerk wird zierlicher, die Hüllblätter werden mehr- und schmalzipfeliger; die Behaarung wird deutlicher und nimmt einen silberigen Schimmer an. Letztere Form entwickelt sich sicher an sonnigeren Standorten.

Anth. vallesiaca: Zmuth im Wallis, Zermatt, Südseite des Simplon am Aufstieg vom Furkensattel zum Seehorn 2000—2300 m.

Auf dem Riffelberge bei Zermatt zeigt die *A. vallesiaca* noch deutlicher den Alpestrishabitus, ähnelt also infolgedessen der *A. pyrenaica*.

Anth. vulneraria: Im südlichsten Gebiet, z. B. bei Lugano, und auf der Schweizer Hochebene im nördlichsten Gebiet, z. B. bei Schaffhausen.

Pyrenäenhalbinsel.

Auch für dieses Gebiet behalten die bisher erkannten Entwicklungsprinzipien ihre Geltung.

Im nördlichsten Spanien zeigt sich eine Form mit alpestrisähnlichem Habitus, die ich als *A. Asturiae* beschrieben habe. Da sie im Nachbargebiet der alpestrisähnlichen *A. pyrenaica* vorkommt und diese zur rotblühenden *A. vulgaris* wird, so ergibt sich daraus, daß diese *A. Asturiae* in phylogenetische Beziehungen zur *A. pyrenaica* zu stellen ist, und daß sie mit der *A. Webbiana* zunächst nichts zu tun hat. Sagorski beurteilt diese *A. Asturiae* in Allg. bot. Z. (1911) p. 70 und 71 in ausführlicher Weise und glaubt, mir mit Recht eine ganz oberflächliche Beobachtungsweise vorwerfen zu dürfen. Sagorski irrt sich wieder einmal. Er müßte sich doch sagen, daß an der asturischen Küste *A. Webbiana* — als solche bestimmt er *A. Asturiae* — nicht vorkommen dürfte, da die Areale doch zu weit auseinanderliegen und klimatisch zu verschieden sind. Sagorski kann sich nicht daran gewöhnen, mit dem vom Menschen geschaffenen und mit bestimmtem Namen belegten Artbegriff etwas Lebendiges, in der Form Bewegliches zu verknüpfen. Daraus resultieren zu einem großen Teile seine zahlreichen falschen Bestimmungen. Er unterläßt es, die primären

Merkmale, die sich in einem klimatisch ungefähr einförmigen Areale entwickelt haben, zuerst zu berücksichtigen, und überschätzt die aus örtlichen Verhältnissen resultierenden sekundären Kennzeichen. Auf diese Weise erklärt es sich dann leicht, daß die Zahl der von ihm aufgestellten Unterarten eine sehr große ist, und daß sie ein sehr disloziertes Areal haben. Hieraus erklärt es sich dann auch, daß Sagorski sechs zusammengehörige Formen Südtirols sechs verschiedenen Unterarten zugesellt. Er verliert den Überblick über das Ganze. Die von mir als *A. Asturiae* bezeichnete Pflanze hat sicher alpestrisähnlichen Habitus. Daß dieser alpestrisähnliche Habitus vulnerariaartig werden kann, ist Sagorski auch bekannt, da ja zwischen *A. vulgaris* und *vulneraria* keine Grenze existiert. Insofern wäre es also jetzt überhaupt nicht mehr nötig, darüber zu entscheiden, ob eine Form zur Alpestris- oder zur Vulnerariareihe gehört; denn die Gesamtart bildet ein zusammengehöriges Ganze. Daß eine Vulgarisform eine stärkere Behaarung annehmen kann, beweisen die Übergänge zur *A. polyphylla.* Da es keinem Zweifel unterliegt, daß *A. Asturiae* die Vulgarisform der *A. pyrenaica* ist, hatte ihre Aufstellung Berechtigung.

Anth. Asturiae: Bilbao (Willkomm It. hisp. II. 66), Torla und Boucharo (beide Standorte südlich der mittleren Pnrenäen, von Sagorski als *A. pseudo-Vulneraria* f. *neglecta* bestimmt).

Während im nördlichsten Spanien unter Einwirkung feuchteren Klimas alpestrisartige Formen auftreten, beherbergt das mittlere und südliche trockene Gebiet pulchellaartige Formen, die in tieferen Lagen spruneri- und vulnerariaartig werden. Wir finden also dort eine analoge, vollständige Entwicklung wie in Dalmatien und Istrien. Als Pulchellaformen sind zu bezeichnen *A. Webbiana* und *arundana*. *A. Gandogeri* liegt mir augenblicklich nicht vor. Sie gehört wohl sicher auch hierher. Als montikole Form der *A. Webbiana* hat *A. hispida* zu gelten. Sie geht in niederen Lagen über in die von mir als *A. Spruneri* sbsp. *iberica* bezeichnete Form. Es ist besser, sie als *A. iberica* mh. zu bezeichnen. Diese geht in tiefsten Lagen über in die *A. maura*, die sehr üppig ist und ± vulnerariaartigen Habitus zeigt. Diese sämtlichen iberischen Formen zeigen deutlich weniger tief geteilte Hüllblätter als die ihnen entsprechenden Formen der Balkanhalbinsel.

Anth. Webbiana: Sierra Nevada (je nach der Höhenlage des Standortes etwas verschieden), Sierra Tejedo, Cartijuela.

Anth. arundana: Sierra Sagra und Sierra Castril (benachbart).

Anth. hispida: Barrancon de Valentina (Reverch. Pl. Esp. 1904 Nr. 1341), Sierra de Alibe (Porta et Rigo It. hisp. 1895 Nr. 139), Sierra de Cartama, Sierra de Castril, Sierra de Maimon in der Prov. Almeria (Reverch. Pl. Esp. 1899, von Sagorski als *A. hispida* und *Webbiana* f. *valentina* Rouy bestimmt), Sierra Nevada in valle Genili pr. Gucgar (Übergang der *A. hispida* in die *A. Webbiana*), Sierra Alfacar bei Granada (von Sagorski als *A. adriatica* bestimmt), Sierra de Valacloche (Teruel), Mte. Macgron bei Albacete.

Anth. iberica: Mattosinhos bei Porto (Pflanze von der *A. hispida* in der Hauptsache nur durch anliegende Behaarung verschieden), Coimbra: Santa Clara (am unteren Teile des Stengels etwas behaart).

Anth. maura: Algeciras.

Bei Segorbe (Valencia) in 500 m Höhe eine ziemlich gleichfiedrige Form mit tief gespaltenen Hüllblättern (*A. hispida* ad *A. Spruneri* vergens).

Anth. Spruneri: Mallorca am Vorgebirge Cabo Vermey (f. humilis, pulchellaartig, erinnert auch an die Inselform *A. vulneraria coccinea* von Gotland und Öland).

Nordafrika und Aybssinien.

An die spanischen und, wie wir bei Italien sehen werden, die sizilischen Formen schließen sich die afrikanischen Unterarten an. Sie sind durch besonders lange Kelche ausgezeichnet.

Anth. maura: Marokko: Shellah bei Rabat; Ain Sefron, Ait Youssi, Jebel Ladik (1500 m). — Algier: Batna bei Constantine, Kerrata und Le Gouraya de Bougie (Reverch. Pl. Alg. 1897 Nr. 26), Fouka, Bône, La Macta. — Tunis: Zwischen Kessera und Maktar (in niedrigerer Form und vulgarisartigem Habitus, leg. Murbeck).

Anth. Saharae: Ain Sefra (Sahara).

Anth. Abyssinica: Urahut (Abyssinien).

Italien.

Die italienischen Formen schließen sich morphologisch an die afrikanischen Unterarten an und stehen auch mit den Formen der Nachbargebiete in engstem Zusammenhang. Im südlichen Teile der Halbinsel und auf Sizilien ist die Gesamtart durch *A. maura* vertreten. Nach Norden hin geht sie in die *A. Spruneri* (= *illyrica*) über, zuweilen in einer adriaticaähnlichen f. *subhomoiophylla* auftretend. Am Alpenrande finden sich dann an entsprechenden Lokalitäten *A. vulneraria, A. vulgaris* f. flor. ± rubris, *A. alpestris* (*baldensis* und *pallidiflora*) und pulchellaartige Formen.

Anth. maura: Messina, Palermo, Mte. Erice, Busambra, Mte. S. Salvatore, Pizzo Antenna (stärker und schwächer behaart und auch fast kahl).

Anth. Spruneri: Capri, Korsika, Susa (f. *subhomoiophylla*).

Anth. vulneraria: Spiazzi am Mte. Baldo.

Anth. vulgaris f. *flor. ± rubris:* Desenzano, Fasano am Gardasee.

Überblick.

Aus der Betrachtung der morphologischen Beziehungen der einzelnen Formen zueinander — sowohl derselben als auch benachbarter Florengebiete — gehen folgende gültige Sätze hervor:

1. Die Haupttypen benachbarter Areale sind morphologisch durch irrelevante Formen verbunden.

2. Die Haupttypen haben sich infolge klimatischer Verschiedenheit der Areale in horizontaler und vertikaler Richtung der Erdoberfläche ausgegliedert.

3. Die in vertikaler Richtung benachbarten Formen stehen sich morphologisch näher als die in horizontaler Richtung benachbarten. Sie stellen eigentlich denselben Typus dar, nur habituell etwas geändert infolge der Höhenlage der Standorte. Man könnte sie, aus der Ebene zum Gebirge emporsteigend, als Formen der Ebene, des Mittelgebirges und des Hochgebirges bezeichnen.

4. Habituell lassen sich zwei Haupttypen unterscheiden: der Vulgaris- und der Vulnerariatypus. In distinkter Form ist ersterer in der Hauptsache ausgezeichnet durch geringe Zahl der Stengelblätter, tiefere Insertion der Blätter, geringe Zahl der Seitenfiedern und größere Kahlheit der ganzen Pflanze, der andere durch eine größere Zahl der Stengelblätter, gleichmäßig am Stengel verteilte Blätter, größere Zahl der Seitenfiedern und deutlichere Behaarung der ganzen Pflanze. Beide Haupttypen des Habitus finden sich bisweilen in demselben Areale, der vulgarisartige kommt dann an ± feuchten, der andere an ± trockenen Standorten vor und beide sind durch Übergänge verbunden.

5. In ± feuchten Klimaten sind die Korollen und Kelche gelb und blaß gefärbt, in den mehr trockenen und wärmeren Gebieten tritt die rote Färbung mehr hervor.

6. Der Formenkreis reagiert so widerstandslos auf kleinste klimatische Schwankungen, daß von nicht weit voneinander entfernt liegenden Örtlichkeiten eine jede ihre eigene Form aufweist. Diese Formen aus allernächster Verwandtschaft sind aber so wenig und nur in so nebensächlichen Merkmalen verschieden, daß eine besondere Bezeichnung nicht am Platze ist. Die Hauptaufgabe der systematischen Botanik besteht in der Klärung der Phylogenie; denn nur hierdurch lernt man das Wesen der Pflanzen kennen und vermag man ein gültiges System zu errichten. Daß die Aufstellung kaum unterscheidbarer Formen ein Unding ist, geht schon daraus hervor, daß die Autoren selbst sie nicht wiedererkennen können, daß Autoren wie Sagorski durch Bestimmungen auf Grund der nur hervorgehobenen sekundären Merkmale ihrer überflüssigen Publikation das Areal der Haupttypen unberechtigterweise zerstückeln.

7. Die Betrachtung des Gesamtformenkreises legt den Schluß nahe, daß der Urtypus die Alpen bewohnt hat, daß er nach der Tertiärperiode nach Norden und Süden, Osten und Westen an Areal gewonnen hat.

8. Die Betrachtung hat ergeben, daß mit Ausnahme der *A. vulnerarioides* Bonj. sämtliche Formen zu einer Kollektivart gehören.

Observations sur le Kalanchoe tubiflora nom. nov.

Par

Raymond Hamet, Paris.

Forbes, ayant récolté à Delagoa Bay un échantillon d'une Crassulacée qui lui paraissait intéressante, en confia l'étude à Ecklon et Zeyher. Ceux-ci y virent un *Kalanchoe* nouveau auquel ils donnèrent le nom spécifique de *delagoensis* et sur lequel ils publièrent dans leur catalogue[1]) les indications suivantes: „1955. *Kalanchoe delagoensis.* — Exemplum unicum et mutilum Cel. Commodore Owen ad „Delagoa Bay" legit et nobiscum communicavit. Flor. Jun. — Flores saturate rosei." Ces renseignements, simple transcription de ceux fournis par le collecteur, ne concernent, comme on voit, que la provenance de la plante, la date de la récolte et la couleur des fleurs. Il est donc impossible de les assimiler à la diagnose exigée, pour la publication valable d'une espèce, tant par l'art. 46 du Code de 1867 que par l'art. 37 du Code de 1905. Le binome proposé par Ecklon et Zeyher est donc légalement inexistant et doit être considéré comme un nomen nudum.

Quelques années plus tard, Harvey, rédigeant, pour le Flora Capensis, la monographie des Crassulacées de l'Afrique australe eut communication de l'échantillon de Forbes, devenu la propriété de Sonder. L'illustre botaniste anglais transporta la plante dans le genre *Bryophyllum* sans lui conserver son épithète spécifique princeps. Le *K. delagoensis* devint donc le *B. tubiflorum* dont voici la description[2]): „*B. tubiflorum* (Harv.); leaves (unknown); corolla thrice or four times as long as the sharply 4-cleft calyx, its segments broadly oblong, very blunt or truncate; stamens as long as the tube of the corolla. *K. delagoensis*, E. et Z.! 1955 — Hab. Delagoa Bay, Forbes! (Herb. Sonder) — Of this very remarkable plant a portion of a denuded branch, and part of a dense, probably thyrsoid, inflorescence exist

[1]) Ecklon et Zeyher, Enum. plant. Afric. austr. extratrop. 1834—1837.

[2]) Harvey, in Harvey a. Sonder, Flora Capensis. T. II. 1861—1862. p. 380.

in Herb. Sonder. The internodes are scarcely an inch long, and there are 4 cicatrices, indicating whorled leaves, at each node. Calyx 3 lines long. Corolla uncial, bright red, its lobes almost square, $2^1/_2$ lines long.“

En 1900 M. le Pr. Hans Schinz[1]), faisant application de l'art. 57 du Code de 1867, crée pour notre plante le nom nouveau de *B. delagoense.* Cette création est illégale puisque l'épithète spécifique qu'elle rétablit est contraire aux régles de la nomenclature. Dans ce même mémoire, le savant botaniste suisse indique que la plante a été récoltée deux fois à Delagoa Bay, d'abord par Forbes, puis par Monteiro.

Dans ma monographie du genre *Kalanchoe*[2]), je fus contraint de ranger le *B. tubiflorum* dans les espèces insuffisamment connues. Ayant démontré la nécessité de supprimer le genre *Bryophyllum* et ne voulant pas créer un nom nouveau pour une plante qui m'était inconnue, j'admis provisoirement, malgré son illégalité, le binome proposé par Ecklon et Zeyher. Dans ma description, simple transcription de celle de Harvey, je ne crus point devoir mentionner le caractère des feuilles verticillées par quatre, cette particularité me semblant tout à fait anormale dans le genre *Kalanchoe.*

Depuis la publication de ma monographie, je me suis efforcé d'obtenir communication des deux échantillons connus de *K. delagoensis.*

La plante récoltée par Monteiro ayant été identifiée pas M. le Pr. Hans Schinz, j'écrivis à ce botaniste et en reçus les renseignements suivants[3]): „*Kalanchoe delagoensis* se trouve mentionnée ... sans nom spécicifique in Monteiro. La Delagoa Bay pag. 173, mon indication se base sur les informations reçues de Kew où se trouvent les plantes de Monteiro.“ Ayant demandé alors à M. le Lieut. Col. Prain, directeur des Royal Gardens of Kew, la communication de l'échantillon récolté par Monteiro, je reçus de M. Stapf[4]) la réponse suivante: „Quant au *B. tubiflorum* nous n'avons des échantillons récoltés ni par Forbes ni par Monteiro... Nous avons examiné les listes des plantes reçues de Delagoa Bay, mais il n'y a pas un *Bryophyllum* ou *Kalanchoe* parmi eux.“

On ne connait donc qu' un seul specimen de *K. delagoensis,* l'échantillon authentique récolté par Forbes. J'ai pu l'étudier grâce á l'extrême bienveillance de M. le Pr. Carl Lindman, directeur du Muséum Royal de Stockholm, auquel je suis heureux de témoigner ici ma vive gratitude. Comme on le voit en examinant la planche annexée à cette note, le précieux échantillon est très

---

[1]) Schinz, H. u. Junod, H., Z. Kenntn. d. Pflanzenw. d. Delagoa-Bay. (Mém. de l'Herb. Boissier. 1900. N. 10. p. 38.)

[2]) Hamet, Raymond, Monogr. du g. *Kalanchoe.* (Bull. de l'Herb. Boissier. Sér. II. T. VIII. 1908. p. 39.)

[3]) Hans Schinz, in litt. 30 mai 1911.

[4]) O. Stapf, in litt. 9 juin 1911.

incomplet puis qu'il comprend seulement un fragment de tige et deux fleurs.

La tige présente la structure suivante: L'épiderme, ni papilleux, ni prolongé en poils, est composé d'une seule assise de cellules subquadrangulaires à parois assez fortement épaissies. L'écorce comprend de huit à dix assises de cellules de grande taille non recloisonnées et à parois minces. On constate, cependant, un léger épaisissement des membranes dans la première et quelquefois même la seconde assise sous-épidermique, ainsi que dans l'assise située au voisinage immédiat du liber. L'endoderme et le péricycle ne sont pas differénciés. Le liber est composé de cellules libériennes et de petits amas de tubes criblés contigus ayant un faible diamètre et conservant des parois minces. Les éléments anciens du liber s'épaisissent légèrement et il devient très difficile de les distinguer de la dernière assise de l'écorce qui est, elle aussi, épaissie. Dans la partie externe de la région ligneuse, on trouve un anneau de fibres composé d'éléments de même taille disposés régulièrement en files radiales. Cet anneau est interrompu de place en place par de petits ilots comprenant 1,2 ou 3 vaisseaux entourés d'un très petit nombre de cellules à parois cellulosiques. Dans sa partie interne la région ligneuse est constituée par de petits groupes de vaisseaux entourés d'un parenchyme cellulosique dont les éléments sont plus petits que ceux de la moelle. Celle-ci est formée de larges éléments à membranes cellulosiques. — Dans la région du noeud, le cylindre central envoie trois faisceaux non ramifés dans chacune des trois feuilles insérées sensiblement au même niveau; les deux faisceaux latéraux se détachent un peu au dessous du faisceau médian et ont, par conséquent, un certain parcours oblique-vertical dans l'écorce. Ces caractères étant absolument ceux d'un *Kalanchoe*, et seul le *K. verticillata* Scott Elliot possédant des feuilles ternées, j'ai éte amené à comparer attentivement la structure de cette plante avec celle que je viens de décrire. Cet examen m'a prouvé qu'au point de vue anatomique, le *K. verticillata* est absolument identique au *K. delagoensis*.

Examinons maintenant l'organisation florale. Le calice glabre, campanulé, est divisé un peu au dessous du milieu en quatre segments subdeltoïdes, à bords entiers, aigus-acuminés au sommet, un peu plus hauts que larges. La corolle glabre, rouge, tubuleuse, étranglée au dessous du milieu est 4-lobée; les segments, 2 fois $^1/_2$ plus brefs que le tube, sont largement obovés-obtus, à bords entiers ou à peine érodés dans leur partie supérieure, légèrement apiculés au sommet, un peu plus hauts que larges. Les étamines glabres, au nombre de huit, sont insérées au dessous du milieu du tube de la corolle; les étamines oppositipétales, un peu plus longues que les étamines alternipétales, dépassent le milieu des segments de la corolle; les filets, linéaires-filiformes assez grêles, supportent des authères ovées-orbiculaires, légèrement apiculées au sommet. Les quatre carpelles glabres, légèrement soudés entre eux à la base et contigus sur toute leur longueur, sont

atténués insensiblement en styles grêles et allongés, beaucoup plus longs qu' eux et terminés au sommet par un stigmate légèrement dilaté. Les placentes linéaires supportent un grand nombre de graines obovées, striées, à test ne dépassant pas l'amande. A la base de chaque carpelle on trouve une petite écaille deltoïde-quadrangulaire, très obtuse, un peu plus haute que large. Tous ces caractères se retrouvent, sans aucune différence, dans le *K. verticillata.*

La structure de la tige et l'organisation florale démontrent donc, l'une et l'autre, l'identité du *K. delagoensis* et du *K. verticillata.* Ce résultat permet de constater l'excellence de la méthode crée et utilisée si souvent[1]) par mon Maître, M. le Pr. Van Tieghem; il prouve que l'anatomie si utile déja pour la distinction des groupes, devient indispensable pour la solution des problêmes difficiles et compliqués.

Une question se pose. Le *K. delagoensis* provenant de la baie de Delagoa et le *K. verticillata* étant particulier à la région austro-malgache, doit-on admettre, puisque ces deux espèces sont identiques, que leur aire de dispersion embrasse ces deux contrées? Je ne le crois pas. En effet le *K. delagoensis* n'a été signalé qu'une seule fois à Delagoa Bay et n'y a jamais été retrouvé depuis Forbes. Ce collecteur ayant exploré successivement le Sud de Madagascar et la Baie de Delagoa, il semble probable qu'il y ait eu une erreur d'étiquetage. Ce n'est là evidemment qu' une hypothèse mais, en l'état actuel de la question, il est impossible d'acquérir une certitude.

Il reste un dernier probleme á résoudre. Quel nom doit-on attribuer à notre plante? Le plus ancien binome proposé, n'ayant aucune existence légale, ne peut être pris en considération. Le premier nom valable est donc celui de *B. tubiflorum.* Or, aux termes de l'art. 48 du Code de 1905 „lorsqu ... une espèce est portée dans un autre genre ... l'épithète specifique princeps doit être conservée ou doit êtré rétablie ...". Le *B. tubiflorum,* transporté dans le genre *Kalanchoe,* devient donc nécessairement le *K. tubiflora* Raymond Hamet. — On aura ainsi la synonymie suivante:

K. tubiflora Raymond Hamet nom. nov. — *K. delagoensis* Ecklon et Zeyher nom. nudum (1834—1837). — *B. tubiflorum* Harvey (1861—1862). — *K. verticillata* Scott Elliot (1891). — *B. delagoense* Hans Schinz (1900).

[1]) Cfr. notamment: Van Tieghem, Ph., Sur la structure et les affinités des prétendus genres *Nallogia* et *Triarthron.* (Bull Soc. bot. France. T. XLI. 1894. p. 61—71.)

Zur Revision der Gattung Dimerosporium.

Von

F. Theissen, S. J., Innsbruck.

Die Gattung *Dimerosporium* wurde von Fuckel 1869 (Symb. mycol. p. 89) für *D. abjectum* (Wallr.) Fckl. gegründet. Wie v. Höhnel in den Sitz. Ber. k. Akad. d. Wiss., math. natur. Klasse, Bd. CXIX. Abt. I. (Fragm. zur Mykol. n. 477) nachgewiesen hat, ist dieser Typus generisch identisch mit *Myxasterina* v. H. (Fragm. 331) und von Cooke richtig als *Asterina Veronicae* (Lib.) Cke. bezeichnet worden. Da dieser Art aber in Saccardos Sylloge Fungorum. I. p. 51 kugelige Gehäuse zugeschrieben wurden, bürgerte sich allgemein die Auffassung ein, *Dimerosporium* sei eine Perisporiacee mit kugeligen, mündungslosen Gehäusen und zweizelligen Sporen. Nach der durch v. Höhnel gegebenen Aufklärung muß nun die Gattung *Dimerosporium* aufgelassen werden und die bisher zu ihr gestellten Arten sind anders zu benennen.

Die Arten mit gefärbten Sporen waren schon in der Sylloge XVI. p. 410 als Untergattung zu *Dimerosporium* unter dem Namen *Dimerium* zusammengefaßt und Syll. XVII p. 537 als selbständige Gattung abgetrennt worden. Mit der Gründung der Spegazzinischen Gattung *Dimeriella* (Rev. Mus. La Plata 1908 p. 13) ergab sich die Notwendigkeit, zu ihr die Arten mit borstigen Gehäusen zu stellen.

Für den in die Synonymik verwiesenen Namen *Dimerosporium* schlug nun v. Höhnel (Fragm. zur Mykol. 477) *Dimeriella* für die Arten mit glatten Gehäusen und hyalinen Sporen vor; da dieser Name aber kurz vorher durch Spegazzinis gleichlautende Gattung vorweggenommen war, ersetzte ich denselben durch *Dimerina* (Annal. mycol. 1911: Fragm. brasil. n. 76).

In der nunmehrigen Gattung *Dimeriella* Speg. finden sich nun aber Arten mit hyalinen und solche mit gefärbten Sporen, welche entsprechend den Gattungen *Dimerina* Th. und *Dimerium* Sacc. et Syd. eine generische Teilung verlangen. Ich beschränke deshalb die Spegazzinische Gattung auf hyalinsporige Arten und verweise die braunsporigen in die neue Gattung *Phaeodimeriella*.

Weiterhin haben wir in *Dimerosporium excelsum* Cke., *D. coronatum* Speg. und *D. Wattii* Syd. Formen kennen gelernt, die

von beiden Gruppen wesentlich abweichen: die Gehäuse derselben sind unbewaffnet, besitzen aber einen einreihigen Kranz von Borsten rings um das zentrale Ostiolum. Diese Arten, die ich in der Gattung *Acanthostoma* zusammenfasse, werden jedenfalls aus der Familie der Perisporiaceen auszuscheiden sein, da sie sich dem wesentlichen Familiencharakter — Mangel einer regulären Öffnung — nicht fügen.

Die bisher zu *Dimerosporium* gestellten Arten sind demnach in folgender Weise aufzuteilen:

I. Perithecia glabra, astoma, superficialia, globosa, mycelio superficiali insidentia, parenchymatice contexta; asci minuti, cylindracei vel ventricosi; sporae oblongae, didymae.
  1. Sporae hyalinae . . . . *Dimerina* Th.
  2. ,, coloratae . . . . *Dimerium* Sacc. et Syd.

II. Perithecia setosa, reliqua ut supra.
  a) Perithecia undique setis obsita.
    1. Sp. hyalinae . . . . *Dimeriella* Speg.
    2. Sp. coloratae . . . . *Phaeodimeriella* Th.
  b) Perithecia ostiolata, coronâ singulâ setarum circa ostiolum dispositâ; sporae phaeodidymae *Acanthostoma* Th.

Die Gattung *Dimerosporina* v. H. (= *Dimerosporiella* v. H. nec Speg.) kommt als *Capnodiacee* hier nicht in Betracht (vgl. v. Höhnel, Fragm. zur Mykol. 532, 610). *Dimerosporiopsis* P. Henn., auf *Dim. Englerianum* P. H. begründet (Hedwigia, 1901, p. [173]; Sylloge IV. p. 468; XVII. p. 686), fällt mit *Antennularia-Gibbera* zusammen (vgl. v. Höhnel, Fragm. 356, 379, 613).

Es ist hier nicht meine Absicht, eine vollständige kritische Darstellung der Gruppe zu geben. Eine solche Revision kann nur auf Grund sämtlicher Originalexemplare der als *Dimerosporium* beschriebenen Arten sowie der verwandten Gattungen erfolgen. Bei Gelegenheit der Vorarbeiten zu einer Monographie der Gattung *Asterina* hatte ich Gelegenheit, den größeren Teil der *Dimerosporium*-Arten in den Originalen der Museen von Berlin, Kew, Paris, Breslau, der Privatherbarien Pazschkes, Saccardos, Sydows zu untersuchen; nichtsdestoweniger fehlt mir noch eine ziemliche Zahl von neueren Arten, und auf die Diagnosen allein kann man in dieser Gruppe am allerwenigsten vertrauen, wie die nachfolgenden Ausführungen zur Genüge beweisen. Außerdem wäre es für eine erschöpfende Darstellung der Gruppe unerläßlich, auch die nahestehenden übrigen Perisporiaceen-Gattungen durchzuarbeiten, namentlich *Parodiella* Speg. (F. Arg. I. p. 178; Sylloge I. p. 717); von den *Dimerineae* scheint dieselbe prinzipiell nur durch das mangelnde Myzel abzuweichen, habituell vielleicht auch durch im allgemeinen größere Gehäuse und Sporen; sie enthält sicher zahlreiche zu den *Dimerineae* gehörige Arten; ihr Verhältnis zu *Marchaliella* (Syll. XI. p. 257), deren Beschreibung sich mit der von *Parodiella* deckt, bedürfte ebenfalls der Aufklärung.

Zopfia Rabh. (Syll. I. p. 55) wird kaum hier in Betracht kommen; jedoch ist diese Gattung ganz offenbar synonym mit *Richonia* Boud. (Syll. IX. p. 379) und die beiden einzigen Arten

derselben, *Zopfia rhizophila* und *Richonia variospora* miteinander identisch.

Das erste Erfordernis zur Klärung der *Dimerineae* ist, die nicht zugehörigen Arten auszuscheiden. So hat schon v. Höhnel in seinen Fragm. zur Mykol. eine Anzahl besprochen und umgestellt; weitere Beispiele finden sich in meinen Fragm. brasil. IV—V (Annal. mycol. 1911/12); andere folgen im ersten Teil dieser Arbeit.

Die betreffenden Ausführungen beruhen sämtlich auf den Originalen, wenn nicht ausdrücklich das Gegenteil hervorgehoben ist.

Im zweiten Teile werden einige Arten besprochen, die ich nicht habe untersuchen können, deren Beschreibung aber schon die Zugehörigkeit zu den *Dimerineae* ausschließt bezw. schwere Bedenken erregt. Nach der Durchsicht des ersten Teiles dieser Arbeit wird man es begreiflich finden, wenn ich diese Arten als nicht zu den *Dimerineae* gehörig betrachte.

Die *Dimerineae* beschränken sich auf Arten mit oberflächlichem Myzel und oberflächlichen, mündungslosen Gehäusen. Dringt das Luftmyzel hypostromatisch in die Matrix ein, so sind die Cucurbitariaceen und ähnliche *Sphaeriales* heranzuziehen. Insbesondere sind alle mit Ostiolum versehenen Formen abzutrennen; solche von weicher Konsistenz können zu *Gaillardiella* oder auch zu den *Nectrieae* gehören; härtere, borstige Gehäuse verweisen auf *Neopeckia* usw.

I. Species excludendae.

1. **Dimerosporium abjectum** (Wallr.) Fuck. Symb. Myc. p. 89. — Syll. I. p. 51.

Sphaeria abjecta Wallr. Fl. crypt. Germ. II. p. 810.
Dothidea Veronicae Lib. Fl. Crypt. Ard. II. n. 173.
Capnodium sphaericum Cke.
Meliola abjecta Schröt. Rabh. F. eur. 2424.
Asteroma Veronicae Desm. Marchal, Crypt. Belg. 76.
Asterina Veronicae (Lib.) Cke.

Thümen, Myc. univ. 1837; Rabh. F. eur. 2424; Fuckel, F. rhen. 461; Libert, Pl. Crypt. Ardnenn. 173; E. Marchal, Crypt. de Belg. 76; Rehm, Ascom. 1709.

Cfr. Schröter Schles. p. 251; Winter Pyr. p. 78; Rehm Annal. myc. 1907 p. 210, 1909 p. 417; v. Höhnel Fragm. n. 477.

Wie schon v. Höhnel l. c. festgestellt hat, ist die Art eine *Asterina* § *Myxasterina*.

2. **Dimerosporium maculosum** (Speg.) Sacc. Mich. II. 159. — Syll. I. p. 52.

Apiosporium maculosum Speg. Dec. Mycol. n. 85.

Speg. Dec. Myc. Ital. 85; Rehm Ascom. 897.

Cfr. Bres. et Sacc. in F. della Vals., Malpighia. XI. p. 45.

Die Art wurde von Saccardo in der Syll. IX. p. 435 zu *Zukalia* gestellt.

3. **Dimerosporium molle** (B. et Br.) Sacc. Syll. I. p. 53.
Meliola mollis B. et Br. F. Ceylon n. 1178; Journ. Linn. Soc. 1873 p. 136.

Schon Cooke deutete die Zugehörigkeit der Art zu *Meliola* an (Grevillea XI. p. 37); v. Höhnel stellte fest (Fragm. z. Mykol. 524), daß die Blätter eine Melanconiee, eine Dothideacee und eine *Meliola* enthielten, welch' letztere von den Autoren aber nicht erkannt worden war.

4. **Dimerosporium Baccharidis** (B. et Rav.) Sacc. Syll. I. p. 53.
Meliola Baccharidis B. et Rav.

Vgl. bei *Dimeriella melioloides* n. 91.

5. **Dimerosporium Fumago** (Niessl.) Sacc. Syll. I. p. 53.
Meliola Fumago Niessl. Hedwigia 1881, p. 99.
Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 537.
Lembosia Winter, Flora 1884 p. 266.
Asterina Fumago (Niessl.) v. Höhn. Fragm. 504. Rabh. F. europ. 2513.

Die Art gehört zu *Asterina*, wie v. Höhnel l. c. festgestellt hat; sie ist identisch mit *Asterina pemphidioides* Cke. (Grevillea V, p. 16) = *A. Hobsoni* Berk. = *A. crustosa* B. et Cke. (vgl. Fragm. brasil. 109).

6. **Dimerosporium Mac-Owanianum** (Thuem.) Sacc. Syll. I. p. 53.
Meliola Mac-Owaniana Thuem. Myc. univ. 568.
Asterina Mac-Owaniana Kalch. et Cke. Grevill. VII. p. 57, IX. p. 33.

Thuemen, Myc. un. 568; Rehm Ascom. 395.

v. Höhnel (Fragm. 525) stellte für die Art die Gattung *Parenglerula* auf.

7. **Dimerosporium mangiferum** (Cke.) Sacc. Syll. I. p. 53.
Capnodium mangiferum Cke. Rep. diseas. plant. p. 5. C. et Br. in Grevill. IV. p. 117; cfr. XI. p. 37.

Auf *Mangifera indica*, Ostindien.

Zu den *Perisporiaceen* gehört die Art sicher nicht, jedenfalls zu den *Capnodiaceen*, wohin sie auch Saccardo in der Sylloge XV. p. 122 wieder gestellt hat. Bei *Capnodium* kann die Art aber der zweizelligen hyalinen Sporen wegen nicht verbleiben; wahrscheinlich ist sie eine *Dimerosporina* v. Höhn. — Ein im Berliner Museum befindliches Exemplar (Volkens, Reise nach dem Kilimandscharo n. 143 auf *Mangifera indica*) war unreif.

8. **Dimerosporium oligotrichum** (Mont.) Sacc. Syll. I. p. 54.
Meliola oligotricha Mont. Syll. Crypt. n. 909.
Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Gehört nach v. Höhnel (Fragm. 523) zu den Capnodiaceen, *Henningsiomyces* (Sacc.) v. H.

9. **Dimerosporium Collinsii** (Schw.) Thuem. Myc. univ. 849. — Syll. IX. p. 404.
Sphaeria Collinsii Schw. Syn. Am. bor. 1512 p. 211.

Rabh. W. 3541; Kellermann, Ohio F. 182; Bartholomew, F. Columb. 2320; Ellis et Ev., F. Col. 1432; Ellis, N.-Am. F. 488; Seymour et Eearle, Econ. F. 125; Griffiths, West-Am. F. 177.

Nach v. Höhnel (Fragm. 506) *Apiosporina Collinsii* (Schw.) v. H.

10. **Dimerosporium lateritium** Speg. F. Puig. n. 223. — Syll. IX. p. 406.

Parodiella lateritia (Speg.) Th. Fragm. brasil. 72.
Parodiella melioloides (B. et C.) Winter Hedwigia 1885 p. 257; — Syll. IX. p. 412.
Sphaeria melioloides B. et C. F. Cub. n. 849.
Rosellinia melioloides Sacc. Syll. I. p. 276.
Nectria megalospora Sacc. et Berl. Rev. myc. 1885 p. 157.

Die von Winter gegebene Benennung ist als die älteste beizubehalten.

11. **Schiffnerula afflata** (Winter) Th.

Dimerosporium afflatum Winter Grevillea XV. p. 87. — Syll. IX. p. 408.

Die Matrix ist ein ganzrandiges Blatt mit ausgezogener Spitze, beiderseits weichrauh von kurzen gedrungenen, gelblichen, pfriemlichen, 3—6 zelligen Haaren von ungefähr 200—300 μ Länge und 40—50 μ basaler Dicke, die nach oben sich schnell zuspitzen.

Der Pilz bildet auf der dunklen Oberseite des Blattes schwarze undeutliche Flecken von dicht anliegenden, blaß strohfarbenen, geraden, teils gegen- teils wechselständig verzweigten Hyphen von $5^1/_2$—8 μ Dicke, die in unregelmäßigen Abständen septiert sind und abwechselnde, halbkugelige oder fast kugelige oder unregelmäßig ovale gleichfarbige Hyphopodien von 8—11 μ Durchmesser tragen.

Die weichen, mündungslosen, äußerlich schwarzen Perithezien sitzen unmittelbar den Hyphen auf; sie sind 50—75 μ groß, unregelmäßig kugelig, vielfach deformiert abgeplattet. Ihre Membran ist einschichtig, von derselben blassen Farbe wie die Hyphen; bei jüngeren Gehäusen erscheint sie aus prallen, rundlichen oder eckigen Zellen zusammengesetzt; bei älteren ist eine bestimmte Struktur, von wenigen, anscheinend vorspringenden Kanten abgesehen, nicht mehr zu erkennen; die Membran verschleimt und löst sich größtenteils auf, so daß nur noch einzelne Stücke derselben zerstreut dem schleimigen Komplex anhängen, welcher dann nur noch von den einschließenden Myzelhyphen zusammengehalten wird. Asken sind in geringer Zahl (5—8) in jedem Gehäuse vorhanden, unregelmäßig kugelig, schleimig, 35—48 μ groß; die acht Sporen sind hyalin, länglich-elliptisch, mit granuliertem Inhalt, kaum eingeschnürt, beiderseits abgerundet, Oberzelle breiter als die Unterzelle, 26—30 = 11—14 μ.

Die Art ist jedenfalls sehr nahe verwandt mit *Schiffnerula secunda* v. H. (Fragm. z. Myk. 483), wenn nicht identisch.

Das im Berliner Museum befindliche Exemplar von *Asterina solanicoloides* Rehm aus Schröters Herbar, Ule 205 (non typus), ist ebenfalls diese Art.

12. **Dimerosporium insigne** Cke. Grevillea XVI. p. 70.
Meliolopsis insignis (Cke.) Sacc. Syll. IX. p. 375; XV. p. 122.

Auf *Eurya japonica*, Ternate; Herb. Kew.

Die Art gehört weder zu *Dimerosporium*, noch zu *Meliolopsis*, ist vielmehr eine mit *Physalospora* verwandte Dothideacee. Das hypophylle Konidialstroma besteht aus rußfarbenen, 1—2 mm großen filzigen Polstern, die das umgebende Gewebe der Matrix rötlichbraun färben, in das Blatt hypostromatisch eindringen und auf der Oberseite des Blattes entsprechende runde schwarze Flecken verursachen. Diese Polster setzen sich zusammen aus aufrechten, dicht stehenden, 3 μ dicken, über 150—200 μ langen, ungeteilten, torulösen Borsten von dunkelgrünfuliginer, oben hellerer Farbe; Konidien elliptisch, farblos, kaum etwas gelblich tingiert, 4—5 = 2—3 μ.

Die Perithezien sind glänzend schwarz, kohlig, glatt, nur leicht höckerig, ohne Myzel, halbkugelig, ca. 800 μ im Durchmesser, fest aufgewachsen, durchaus phyllachoroid. Fruchtschicht habe ich keine gesehen; nach Cooke sind die Sporen einzellig, hyalin, 12 = 4 μ.

13. **Dimeriella subpilosa** (Winter) Th. Fragm. brasil. n. 81.
Dimerosporium subpilosum Winter Grevillea XV. p. 88.
D. solare Speg. F. Puig. n. 218.
D. crustaceum Th. Broteria 1910 p. 20.
D. pelladense P. Henn. cfr. Fragm. brasil. n. 157.

Die mit Porus versehenen, borstigen Gehäuse, sowie das bei gut entwickelten Lagern dicht filzige (wenn auch oberflächliche, nicht hervorbrechende), mit aufrechten borstenartigen Verzweigungen dicht besetzte Myzel fordern die Ausscheidung der Art aus der Familie der Perisporiaceen. Die Capnodiaceen-Gattung *Dimerosporina* v. H. (Fragm. z. Myk. 367, 532, 610) kann hier als Capnodiacee nicht in Betracht kommen. Nahe verwandt ist jedenfalls *Apiosporina* v. H. (l. c. 506), doch fehlen die verzweigten Konidienträger und auch die Sporen sind nicht so ungleich geteilt. Auch *Gaillardiella* Pat. (Bull. Soc. Myc. 1895 p. 226) steht nahe, weicht jedoch durch glatte, anscheinend weichere Gehäuse und spärliche Myzelentwicklung ab. Zu den Cucurbitaceen kann die Art nicht gezogen werden, da kein Stroma vorhanden ist und auch das Myzel nicht hypostromatisch in das Blatt eindringt. Wahrscheinlich muß für diese Art sowie für *Dimerosporium pannosum* Speg., welches generisch durchaus gleich ist und auch spezifisch nur wenig abweicht, eine eigene Gattung aufgestellt werden, die charakterisiert ist durch „oberflächliche, borstige, mit Porus versehene Gehäuse, oberflächliches, filziges, borstiges Myzel und zweizellige hyaline bis leichtgefärbte Sporen". Ich nenne die Gattung vorläufig *Gaillardina* Th.

14. **Gaillardiella Monninae** (Pat.) Th.
Dimerosporium Monninae Pat. Bull. Soc. Myc. 1892, p. 128. — Syll. XI. p. 257.

Dimerium Monninae (Pat.) Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Auf *Monnina*, Quito, Ecuador. — Rehm Ascom. 1096.

Die Perithezien sitzen einzeln oder in lockeren Gruppen inmitten eines feinen, strahligen, oberflächlichen Myzels von glatten, hellbräunlichen, septierten, schwach verzweigten, $3^{1}/_{2}$—4 μ dicken Hyphen. Das Gehäuse ist mehrschichtig aus dicht geschlossenen, dunklen, polygonalen, etwa 16 μ großen Zellen parenchymatisch gebaut, außen rauh höckerig, melioloid; Scheitel etwa 50 μ breit, heller und zarter, mit durchbohrtem Zentrum. Asken mit geraden, fädigen, überragenden Paraphysen, kurz gestielt, 80—90 = 25—30 μ, bauchig zylindrisch oder etwas keulig, 8-sporig; Sporen dunkel-gelbbräunlich, birnförmig oder gerade elliptisch, mit ungefähr gleichen Teilzellen, 24—26 = 10—12 μ.

15. **Englerulaster Ulei** (Winter) Th.

Dimerosporium Ulei Winter Hedwigia 1885 p. 25. — Syll. IX. p. 402.

Dimerium Ulei Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Auf *Tibouchina*, Sta. Catharina, Südbrasilien.

Zu Winters Diagnose ist hinzuzufügen, daß die hellfuliginen, schwarzwandigen, $5^{1}/_{2}$—$6^{1}/_{2}$ μ dicken brüchigen Myzelhyphen abwechselnde Hyphopodien tragen; letztere sind einzellig, oval oder halbkugelig bis kurz zylindrisch, 5—8 μ hoch, 5—6 μ breit. Die Perithezien sind halbiert-schildförmig, anfangs flach scheibenförmig, später stark aufgewölbt und sehr rauh, invers angelegt, 150—250 μ groß, basal schwach in das umgebende Myzel ausstrahlend, unregelmäßig sich öffnend. Im Innern des Gehäuses wird stark Schleim gebildet; außen sind dieselben undeutlich krustig, basal deutlich radiär. Die Sporen werden bis 38 = 15—20 μ groß (nach Winter 30—33 = 16—17 μ).

16. **Dimerosporium Acocantherae** P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XVII. p. 4. — Syll. XI. p. 259.

Die Art ist generisch von *Dimerosporium* (sensu auct.) durchaus verschieden.

Aus den Spaltöffnungen des Blattes unterseits bricht ein spärliches, aus torulösen, bräunlichen, septierten, hyphopodienlosen Hyphen von ca. 5 μ Dicke bestehendes Myzel, welches dann oberflächlich hartkohlige, scheinbar stromatische Gruppen von zusammenfließenden Gehäusen erzeugt. Das Myzel verschwindet bald oberflächlich und bleibt höchstens als schwache basale Ausstrahlung der Gehäuse, dringt aber tief in das Mesophyll des Blattes ein und bringt letzteres lokal zum Absterben, so daß trotz der Derbheit des Blattes die hypophyllen Pilzanlagen noch oberseits durch entsprechende ausgebleichte Flecken kenntlich sind. Die einzelnen Gehäuse sind über den Spaltöffnungen gelegen, anfangs zentral angeheftet, später frei, aber fest aufsitzend, halbiert-schildförmig, radiär gebaut, aber sehr derb, mehrschichtig, opak, nach Art einer *Polystomella pulcherrima* [die radiäre Struktur ist auch schon bei schwacher Vergrößerung oberflächlich deutlich zu erkennen und hätte bei einiger Aufmerksamkeit dem Autor

nicht entgehen dürfen]. In dichter Lagerung bilden sie 3—4 mm breite kreisrunde Lager, ohne eigentlich ein einheitliches stromatisches Ganzes zu sein. Am Grunde fallen sie in einen flach aufliegenden, derbkrustigen, einschichtig-radiären Hyphenmantel ab, wenn sie isoliert stehen; sonst schließen sich gleich die benachbarten Gehäuse an. Die einzelnen Thyriothezien sind rundlich 150—250 μ groß, zuweilen auch länglich 250 = 170 μ mit steilem Gratrücken; sie öffnen sich mit apikalem, etwas unregelmäßigem Loch oder Längskamm; in der Jugend krönt ein rundlicher Papillenknopf den Scheitel.

Die Fruchtschicht ist meist noch ganz unentwickelt; aus Hennings Handzeichnung auf der Etikette des Originals geht hervor, daß er auch nur ganz junge unfertige Schläuche und einige noch kaum formierte Sporen gesehen hat, wie auch die Diagnose erkennen läßt. Reife, sicher zugehörige Sporen sah ich nur außerhalb der Schläuche; dieselben sind dunkelbraun, 30 = 11—13 μ groß.

Wir haben es also nicht mit einer Perisporiacee zu tun, sondern mit einer halbiert-schildförmigen, radiär gebauten Art, welche ein intramatrikales Hypostroma besitzt. Von inverser Anlage der Thyriothezien ist natürlich keine Rede.

Wo die Art systematisch einzureihen ist, vermag ich nicht anzugeben. Mit den Coccoideaceen (cfr. Syll. XVII. p. 860) hat dieselbe nur scheinbare Verwandtschaft, da kein vielhäusiges Stroma vorliegt, sondern nur eng zusammenfließende, überdies noch schildförmige Einzelgehäuse; auch die Konsistenz trifft nicht zu; deshalb kann auch *Coccoidella* v. Höhn. nicht in Betracht kommen. Eine Asterinee ist die Art noch weniger. Vielleicht stellt sie eine neue Dothideaceen-Gattung dar, die ich aber nicht benenne, da ich nicht sicher bin, ob unter den zahlreichen neueren Gattungen nicht schon eine passende Gattung existiert.

17. **Dimerosporium Salaciae** P. Henn. Hedwigia 1895 p. 105. — Syll. XIV. p. 467.

Auf *Salacia* sp., Goyaz, Nordbrasilien; lg. Ule.

Die Art ist eine so klare *Asterina*, daß ich mich erst nach genauem Vergleich des Originals mit der Diagnose zu überzeugen wagte, daß Hennings wirklich die *Asterina* als *Dimerosporium* beschrieben hatte und nicht etwa eine gleichzeitig vorkommende *Dimerina*. Der Pilz ist derselbe, den Allescher später in der Hedwigia 1897 p. 235 (Syll. XIV. p. 694) auf Grund einer Kollektion von Glaziou, ebenfalls aus Goyaz, als *Asterina Salaciae* beschrieb; auch die Matrix ist genau dieselbe. Um überflüssige Synonyme zu vermeiden, lasse ich trotz der Priorität Hennings den späteren Namen *Asterina Salaciae* Allesch. bestehen, da es ja vollkommen belanglos ist, ob der Pilz *A. Salaciae* (P. H.) Th. oder *A. Salaciae* Allesch. heißt.

Die Perithezien sind flach halbkugelig, einzeln oder in kleinen Gruppen inmitten eines radiär strahligen Luftmyzels, rundlich

ca. 170—250 μ im Durchmesser, oder elliptisch bis 280 = 150—180 μ, invers angelegt, opak, krustigrauh, von Myzelhyphen überzogen, am Scheitel sich mit rundlichem Loch oder spaltartig öffnend, meist auch sternlappig aufspringend, mit flachem Saum, halbiert-schildförmig, Kontext hartkohlig, radiär, undurchsichtig, aus braunen, starken Hyphen mehrschichtig gebaut. Myzel stark altern verzweigt, dendritisch; Hyphen braun, ca. 6 μ dick, derb, brüchig, mit abwechselnden, kugeligen bis halbkugeligen, 5—6 μ großen Hyphopodien. Asken anfangs kugelig, dann oval, etwa 40 = 32 μ, bei der Reife oft breit keulig gestreckt 54 = 35 μ, ohne Paraphysen, 8-sporig. Sporen regellos im Schlauch liegend, 2-zellig, fuligin-braun, typisch mit ungefähr kugeliger Oberzelle und in stumpfem Winkel etwas zugespitzter Unterzelle, oft auch gleichzellig, 22—25 = 10—11 μ.

18. **Seynesia Echites** (Allesch.) Th.

Syn.: *Dimerosporium Echites* All. Hedwigia 1897 p. 235. — Syll. XIV. p. 468.

Die Perithezien sind oberflächlich, ohne jedes Luftmyzel, halbiert-schildförmig, radiär gebaut, mit zentraler Papille, oft dicht gedrängt in scheinbar stromatischen Gruppen, mit scharfem Rand, 180—240 μ im Durchmesser, flach scheibig bis linsenförmig, um den breiten Papillenknopf zuweilen wallartig eingesunken. Membran aus dunkel-rotbraunen derben Hyphen radiär gefügt, unterhalb in ein kompaktes kleinzellig-parenchymatisches Gewebe übergehend. Asken anfangs oval-elliptisch, 40—45 = 22—26 μ, später fast zylindrisch gestreckt bis 55 = 12—14 μ, 8-sporig, mit geraden, die Asken wenig überragenden hyalinen Paraphysen. Sporen fuligin-braun, oblong, mit etwas kürzerer und breiterer Oberzelle, beiderseits abgerundet, 15—17 = $6^1/_2$—8 μ (nicht „10 = 5, e hyalino chlorinis").

Der Autor hätte nur eines der leicht abzuhebenden Gehäuse unter dem Mikroskop umzukehren brauchen, um zu sehen, daß eine halbierte Microthyriacee vorlag, deren radiäre Struktur schon mit einer guten Lupe zu bemerken ist.

Microthyrium confluens Pat. ist verschieden.

19. **Dimerosporium orbiculatum** Mc Alp. Linn. Soc. of N.-S.-Wales 1903 p. 97.

Dimerium orbiculatum (Mc Alp.) Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Auf Blättern von *Grevillea Victoria*, Australien.

Die Art ist vom Autor nicht richtig erkannt worden. Nach einem im Museum von Kew befindlichen authentischen Exemplar liegt ein typischer *Englerulaster* vor (cfr. v. Höhnel, Fragm. zur Mykol. n. 520).

Die Myzelhyphen sind dunkelbraun, derb, 7—9 μ dick, mit starker schwarzer Wandung und tragen abwechselnde, halbkugelige bis kopfförmige, einzellige, abgerundete Hyphopodien von 11 bis $14^1/_2$ μ Höhe und Breite. Die 70—90 μ breiten rauhen Perithezien sind peripherisch derb radiär gebaut, dunkelbraun, krustig; nach

innen setzt sich die Membran in hellgraue radiäre Hyphen fort, die von innen nach außen bald in die einzelnen, unregelmäßig-kugeligen, 8—9 μ großen Glieder zerfallen; vielfach hängen letztere geminiert zusammen und stellen so wohl die vom Autor erwähnten „conidia pucciniaeformia, 15—17 = 8—9 μ, 1-septata" dar. Im Innern der Gehäuse findet eine starke Schleimbildung statt. Reife Asken habe ich an dem von mir untersuchten Exemplar nicht gefunden; nach der Beschreibung sind dieselben gestreckt keulig, 95—105 = 24—28 μ, mit in der Längsachse des Schlauches orientierten Sporen; ich sah nur junge noch kugelige, 50—55 μ breite Asken mit regellos zusammengeballten hyalinen Sporen; es ist eine häufige Erscheinung in dieser Pilzgruppe, worauf ich schon häufiger aufmerksam zu machen Gelegenheit hatte, daß die in der Anlage kugeligen Asken sich bei der Reife strecken und die anfangs zusammengeballten sich dabei longitudinal orientieren. Die Sporen sind reif dunkelbraun, 30—35 μ lang, mit ungefähr kugeligen Teilzellen; Unterzelle schmaler, 10—12 μ breit, Oberzelle stärker, 12—14 μ im Durchmesser.

Die Art ist durchaus identisch mit der folgenden.

20. **Dimerosporium Gymnosporiae** P. Henn. Annal. Naturh. Hofmus. Wien 1900 p. 3.

Dimerium Sacc. Syll. XVI. p. 408.
Dimerosporium erbiculatum Mc. Alp.

Auf *Gymnosporia*, Natal.; Berliner Museum, Penther, Pl. austro-africanae 2881.

Ist identisch mit der vorigen Art und muß *Englerulaster Gymnosporiae* (P. Henn.) Th. heißen. Sie besitzt dieselben starken Hyphen mit den großen halbkugelig-kopfförmigen Hyphopodien wie diese. Die Perithezien sind 75—90 μ groß. Hennings hat nur junge, noch kugelige Asken mit hyalinen Sporen gesehen und die Länge der letzteren falsch angegeben; sein Exemplar weist dunkelbraune Sporen von 30—33 = 12—14 μ Größe auf wie vorige Art.

Bemerkenswert ist das Vorkommen der Art in Australien und Südafrika.

21. **Venturia aggregata** Winter Hedwigia 1884 p. 172. — Syll. IX. p. 690.

Die Art wurde von Rehm in der Hedwigia 1910 p. 153 zu *Dimerosporium* gestellt. Winters Original habe ich nicht untersuchen können, doch gehört die Art sicher nicht zu den Perisporiaceen; denn Winter sagt, daß die Gehäuse dicht gedrängt einem rundlichen, höckerigen, innen zinnoberroten Stroma aufsitzen, mit Ostiolum versehen und borstig sind. Wenn die Art keine *Venturia* wäre, käme höchstens *Otthiella* v. H. oder *Otthia* in Betracht.

22. **Dimerosporium Oncobae** P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. XXIII. p. 537. — Syll. XIV. p. 466.

Das Original enthält außer einer stark entwickelten, aber nur im Konidienstadium befindlichen *Meliola* nichts Beschreibbares

mehr. Das von Hennings erwähnte „mycelium repens, effusum, atrum, ramosum, septatum“ gehört der *Meliola* an.

23. **Dimerosporium Litseae** P. Henn. Engl. Jahrb. 1902 p. 42. — Syll. XVII. p. 533.

Auf *Litsea glauca*, Japan.

Die Art ist falsch beschrieben worden und steht mit *Dimerosporium* (sensu auct.) in keinem Zusammenhang.

Die Blattfläche ist oberseits weithin von einem opaken, starken, krustig zusammenhängenden Myzel bedeckt; dasselbe besteht aus wechselständig verzweigten, am Rande des Lagers schön regelmäßig dendritischen, ziemlich kräftigen, $6^1/_2$ μ dicken dunkelbraunen Hyphen. Sehr auffallend ist, daß der Autor die ganz charakteristischen Hyphopodien übersehen konnte; dieselben sind groß, gestielt zweizellig, morgensternartig, mit kurzer 3—4 μ langer, 6—8 μ breiter Stielzelle und 16—18 μ breiter runder Kopfzelle, die ringsum kurzwellige Einbuchtungen besitzt.

In diesem Myzel sitzen sehr zerstreut kräftige, starrend grobkörnig-rauhe, ungefähr 200—260 μ große Perithezien; anfangs halbkugelig, wölben sie sich später stärker auf bis $^3/_4$-kugelig; sie stehen meist einzeln, zuweilen wachsen sie geminiert oder zu dreien zusammen; eine Mündung ist nicht zu erkennen. Dreht man ein solches Gehäuse unter dem Mikroskop um, so bemerkt man, daß dasselbe unterseits durch eine silbergraue Membran trommelfellartig abgeschlossen und an der Matrix zentral leicht angeheftet ist, aber ohne daß die Anheftung, wie es scheint, tiefer über die Kutikula hinaus in das Blatt eindringt. Die Membran ist undurchsichtig, aus derbwandigen, brüchigen, 6 μ dicken Hyphen undeutlich radiär gebaut, nach innen in ein helleres hyphoid-pseudoparenchymatisches Gewebe übergehend, ähnlich wie bei *Englerulaster*. Fruchtschicht habe ich nicht gefunden; Hennings gibt an, daß die Sporen hyalin, 30—35 = 11—14 μ groß sind.

Die Art gehört zu einer mit *Englerulaster* verwandten, aber anscheinend etwas verschiedenen Gattung.

24. **Dimerosporium pangerangense** P. Henn. et Nym. Monsunia I. p. 159 (1899). — Syll. XVI. p. 410.

Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Auf *Rhododendron*, Java.

Das Original habe ich nicht gesehen. Die Art ist jedoch mit größter Vorsicht aufzunehmen. Bei der großen Leichtigkeit, mit welcher Hennings erfahrungsgemäß Asterineen und andere Pilze als *Dimerosporium* beschrieb, ist es bemerkenswert, daß er selbst an der Richtigkeit seiner systematischen Einreihung der Art zweifelt. Tatsächlich verursacht schon die Diagnose starke Bedenken: sowohl Myzel wie Perithezien und Fruchtschicht sind durchaus abweichend von einem typischen *Dimerium*. Nach den gegebenen Merkmalen mutmaße ich, daß die Art nichts anderes ist als *Asterina crustacea* Cooke.

25. **Gaillardiella punctiformis** (P. Henn.) Th.

Dimerosporium punctiforme P. Henn. Hedwigia 1897 p. 217. — Syll. XIV. p. 467.

Auf *Baccharis*, Blumenau, Südbrasilien.

Gehäuse glatt, 70—90 μ im Durchmesser, mit Porus, aus braunen, polygonalen Zellen parenchymatisch gebaut. Sporen braun, oblong, zweizellig, 18—22 = 5—6 μ (nicht hyalin, 8—11 = 5—6); Myzel null. Außerdem befindet sich ein anderer spärlich entwickelter Pilz auf dem Blatte, den der Autor teilweise verwechselt hat.

26. **Dimerosporium bauhinicola** P. Henn. Hedwigia 1904 p. 355. — Syll. XVII. p. 536.

Ule 2912, 2913, Herb. Berlin.

Ob der Artname richtig gewählt ist, erscheint mir zweifelhaft, da die Matrix kaum eine *Bauhinia* ist, vielmehr den Blattypus der Bignoniaceen bietet. Ule 2912 ist als *Bauhinia* bezeichnet, die gleiche Matrix der Nr. 2913 aber als *Pithecolobium*; letztere Bezeichnung scheint mir, soweit ich nahestehende südbrasilianische Arten der beiden Gattungen kenne, die richtige zu sein.

Der Pilz selbst ist von *Dimerosporium* generisch durchaus verschieden. Das Blatt ist unterseits in unbestimmter Ausdehnung von einem bräunlichen, lockeren Myzel von gestreckten, rechtwinklig verzweigten, 5 μ dicken, langgliedrigen Hyphen bedeckt, welche zahlreiche aufrechte, borstenartige Auszweigungen entwickeln. In dem Myzel eingesenkt stehen mehr oder weniger dicht, meist locker zerstreut, die rundlich-kegelförmigen, braunschwarzen, 60—100 μ großen Gehäuse. Dieselben sind stark runzelig, sonst aber glatt, hornartig fest, nicht kohlig, mit durchbohrtem weißlichem Scheitel, parenchymatisch aus relativ sehr mächtigen, quadratischen bis hexagonalen, 20—28 μ großen bräunlichen Zellen gebaut. Asken sind wenig entwickelt, breit keulig, anscheinend ohne Paraphysen, etwa 55—65 = 25—30 μ, 8-sporig; Sporen noch sehr unfertig, hyalin (ob dauernd?), oblong, beiderseits abgerundet, etwa 25 = 9 μ.

Da das Exemplar noch schlecht ausgereift zu sein scheint, werden die die Fruchtschicht betreffenden Angaben der Verbesserung bedürfen. Wegen der mit Porus versehenen kegelförmigen (d. h. aus breiterem Grunde oben leicht flaschenförmig verengten), nicht kohligen Gehäuse, sowie der breit keuligen Asken kann die Art nicht bei *Dimerosporium* verbleiben, sie neigt zu den Capnodiaceen sowie zu den Hypocreaceen.

27. **Otthia Ingae** (P. Henn.) Th.

Dimerosporium Ingae P. Henn. Hedwigia 1908 p. 4.

Auf Inga, São Paulo, Südbrasilien.

Das Blatt ist unterseits dicht besetzt von etwa 1 mm großen, braunschwarzen Flecken eines strahligen, dichten, fast filzigen Myzels, welches aus dem Innern des Blattes hervorbricht. Die Mitte dieser Myzelpolster nimmt eine Gruppe von 10—20 dichtrasig gedrängter, oberflächlicher Gehäuse ein; letztere sind fest hornartig, außen schwarz, unbehaart, nur basal dicht vom Myzelfilz

umgeben, abgeplattet kugelig, 140—190 μ groß, am Scheitel trichterig eingesunken, parenchymatisch aus großen braunen eckigen Zellen gebaut. Asken groß keulig, 75—90 = 24—28 μ, 8-sporig; Sporen braun, oblong, in der Mitte septiert, kaum eingeschnürt, 42—48 = 10 μ.

28. **Dimerosporium Lepidagathis** P. Henn. Ergebnisse der Kunene Sambesi Exped. p. 164.

Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 540.

Enthält, wie ich in den Fragm. brasil. n. 159 mitteilte, nur *Asterostomella*-Gehäuse und *Dimeriella*-Pykniden.

29. **Dimerosporium Englerianum** P. Henn. Syll. XIV. p. 468.

Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Dimerosporiopsis P. Henn. Hedwigia 1901 p. (173).

Gehört nach v. Höhnel (Fragm. 613, cfr. 356, 379) zu *Antennularia* Reichenb. = *Gibbera* Fr. = *Coleroa* Rabh.

30. **Dimerosporium dubiosum** Speg. F. Gnar. I. p. 68. — Syll. IX. p. 407.

Balansa, Pl. du Parag. 3539.

Ist eine *Gibbera* = *Antennularia*; cfr. Fragm. brasil. 160.

31. **Dimerosporium conglobatum** (B. et C.) Ell. et Ev. N.-Am. Pyr. 1892 p. 34.

Asterina conglobata B. et C. N.-Am. F. 786. — Syll. I. p. 46.

Nach v. Höhnel als *Otthiella* (?) *conglobata* (B. et C.) v. H. zu den Cucurbitariaceen zu stellen (Fragm. z. Myk. 486).

32. **Dimerosporium gardeniicolum** P. Henn. Engl. Bot. Jahrb. 1902 p. 739.

Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 539.

Ist nach v. Höhnel (Fragm. z. Myk. 482) eine *Balladyna* und identisch mit *Balladyna velutina* (B. et C.) v. H.

33. **Dimerosporium radio fissile** Sacc. Bol. Soc. Brot. XXI. n. 21.

Ist *Asterina radio-fissilis* (Sacc.) Th. — Vgl. Fragm. brasil. n. 115.

34. **Dimerosporium aterrimum** Cke. et Winter Grevill. XX p. 83. — Syll. XI. p. 259.

Die Art ist, weil vollständig unentwickelt, zu streichen; vgl. Fragm. brasil. n. 186.

35. **Dimerosporium parvulum** Cooke Grevill. XX p. 5. — Syll. XI. p. 258.

Die Art ist zu streichen, weil falsch beschrieben und identisch mit *Dimeriella occulta* (Rac.) Th.; vgl. Fragm. brasil. n. 94.

36. **Dimerosporium vestitum** Earle New-York Bot. Gard. 1902 p. 338. — Syll. XVII. p. 534.

Auf *Baccharis*, Florida.

Die Art ist nach einem authentischen, mir freundlichst übersandten Exemplar der Cornell University vollkommen identisch mit *Dimeriella melioloides* (B. et C.) Th. — Vgl. Fragm. brasil. n. 72.

37. **Dimerosporium solanicolum** (B. et C.) Speg. F. Guar. II. n. 45.

Vgl. *Dimeriella solanicola* (Speg.) Th. n. 18.

38. **Dimerosporium coerulescens** Rehm Hedwigia 1901 p. 152. — Syll. XVI. p. 1124.

Auf *Talauma*, Sta. Catharina, Südbrasilien. Ule 1137, Herb. Berlin.

Das Original enthält neben dem als *Dimerosporium* beschriebenen Pilz auch *Trichothyrium*-Gehäuse und von *Trichothyrium*-Myzel umsponnene *Meliola*-Hyphen, welche bei der Untersuchung auszuscheiden sind. Auf dem Blatte zerstreut finden sich kleine, 1—2 mm breite, schwarze, kreisförmige Lager eines strahligen, dicht krustig verzweigten Myzels von blaugrünen gewundenen Hyphen. Die von diesem Myzel besetzte kreisförmige Blattfläche wird, wie man nach Entfernung des Myzels sieht, braunschwarz, glatt, wie eine unreife *Phyllachora*; das Gewebe des Blattes stirbt bis tief in das Mesophyll hinein ab und wird braun. Die dem Myzel aufsitzenden, in dem von mir untersuchten Exemplar meist bereits breit geöffneten oder zerfallenen Perithezien sind sehr rauh, 160—200 μ groß, schwach borstig (in der Jugend wohl stärker behaart), meist dichtrasig. Nach Rehm sind die Asken keulig, paraphysiert, die Sporen dunkel, zweizellig, 15—17 = $3^1/_2$—4 μ.

Des intramatrikalen Hypostromas wegen kann die Art nicht bei *Dimerium* verbleiben; auch die Schlauchform und Farbe der Hyphen stimmt schlecht zu dieser Gattung. Jüngeres Material müßte entscheiden, ob die Gehäuse wirklich mündungslos sind oder die Art nicht doch zu *Otthia* oder *Gibbera* gezogen werden könnte.

39. **Dimerium elegans** Syd. Annal. mycol. 1909 p. 174.

Auf *Pasania cuspidata*, Japan.

In n. 152 der Fragm. brasil. V. habe ich über *Asterina quercigena* (Berk.) Cke. berichtet und auseinandergesetzt, daß sowohl Cooke wie Hennings bei der identischen *Asterina Pasaniae* P. H. in der Diagnose Elemente zweier verschiedener Arten vermengt haben, eines an *Lasiobotrys* erinnernden Pilzes und eines auf dieser parasitierenden *Trichothyrium.* An ersteren erinnerte mich nun die Diagnose von *Dimerium elegans*, und ein genauer Vergleich von Sydows ausführlicher Beschreibung mit dem charakteristischen Berkeleyschen Pilz machte meine Vermutung zur Gewißheit, daß die fragliche *Lasiobotrys*-Art und obiges *Dimerium elegans* identisch sind. Die „plagulae atrae elevato-discoideae, 1—3 mm latae" bilden den aus einem subkutikulären Hypostroma hervorgehenden oberflächlichen, von Hyphen starrenden Stromahöcker; die „perithecia saepe concentrice disposita" veranlaßten mich, die Gattung *Lasiobotrys* in Betracht zu ziehen; besonders charakteristisch sind die „hyphae mycelicae numerosissimae, radiantes, atrae, haud ramosae, parce septatae", die allein schon den Pilz in eine andere Familie

verweisen (vgl. Fragm. brasil. l. c.); auch Sydow bemerkt, daß derselbe von den übrigen Arten der Gattung *Dimerium* habituell abweicht. Zu *Lasiobotrys* nun kann die Art der zweizelligen fuliginen Sporen wegen nicht gezogen werden. Die tiefschwarzolivenfarbenen, unverzweigten Hyphen deuten auf *Gibbera* (vgl. *Gibbera Vaccinii*), nur ist bei jungen Gehäusen kein deutlich wahrnehmbares Ostiolum vorhanden. Jedenfalls gehört der Pilz in die nächste Verwandtschaft derselben.

40. **Dimerosporium hamatum** Penz. et Sacc. Malpighia XI. (1897) p. 389. — Syll. XIV. p. 469.

Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Auf *Quercus*, Java.

Die Art ist nahe verwandt mit der vorigen, auf ähnlicher oder gleicher Matrix; auch die Diagnosen sind einander sehr ähnlich; doch liegt ein spezifischer Unterschied wenigstens in den größeren Sporen und den im allgemeinen stärkeren Hyphen. Ob die Asken von *D. hamatum* wirklich paraphysenlos sind, bedürfte der Nachprüfung. Die Hyphen sind denen der vorigen Art sehr ähnlich, schlangenartig gewunden, an der Spitze eingerollt und dunkel olivenfarben, sonst tief blauschwarz, in Abständen von 30—40 μ quergeteilt, voll schlauchartig, dicht verschlungen, aber ohne Verzweigungen, mit zahlreichen, an dünnen Stielchen stehenden konidienartigen Körpern von unregelmäßig eckigkugeliger Form und rauher Oberfläche, 12—16 μ groß, olivenfarben. Reife Perithezien habe ich an dem von mir untersuchten Exemplar leider nicht gefunden.

Die Art ist wie die vorige wohl als *Gibbera* zu bezeichnen.

41. **Antennularia aeruginosa** (Winter) Th.

Dimerosporium aeruginosum Winter Grevillea XV. p. 87. — Syll. IX. p. 405.

Auf *Mikania*, São Francisco, Südbrasilien.

Äußerlich sehr ähnlich dem *D. coerulescens* Rehm, weicht die Art ab durch nur wenig in das Blatt eindringendes Myzel, welches nach seiner Entfernung keine glatt-schwarze phyllachoroide Fläche zurückläßt, sondern nur ein zartes helles Grübchen mit mehreren dunklen Punkten, den Ausbruchsstellen des intramatrikalen Myzels; auch umgibt das Myzel die Gehäuse nicht in flach hyphoiden, parallel verbundenen, fast radialen Strängen, sondern die Hyphen strahlen fast borstenartig dicht allseitig von den Gehäusen aus, welch letztere überdies einen deutlichen Porus aufweisen.

Der Pilz ist in allen Teilen dunkelfuligin-schwarz, kohlig, hart. Die ausstrahlenden Borstenhyphen sind 3—$3^1/_2$ μ dick, im oberen Teil durchscheinend russig-olivenfarben, undeutlich septiert, unverzweigt, aber dicht verschlungen. Gehäuse klein-parenchymatisch, mehrschichtig. Asken elliptisch, 40—45 = 20—25 μ, mit reichlichen, zartfädigen, hyalinen, an der Spitze keulig verdickten, leicht gefärbten und koaleszierenden Paraphysen, 8-sporig; Sporen dunkel olivenfarben, 17—20 = 8 μ.

42. **Dichothrix** n. gen. Eurotiearum.

Perithecia superficialia, astoma, cornea, globosa, parenchymatice contexta, mycelia albo, ramoso, septato insidentia, appendicibus albis plerumque dichotomis undique (saltem iuventute) vestita. Asci late clavati, sporae flavidae, 1-septatae.

Dichothrix erysiphina (P. Henn.) Th.

Dimerosporium erysiphinum P. Henn. Ergebnisse d. Kunene Sambesi Exped. p. 164.

Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Auf Blättern von *Copaifera*, S.-W.-Afrika.

Das hyaline, außen weiße Myzel besteht aus gerade gestreckten, strangartigen, gabelig verzweigten Hyphen von 8—10 μ Dicke, welche durch Querwände in sehr verschieden lange (meist 25—40 μ) Glieder geteilt sind. Die Gehäuse sind 100—160 μ groß, runzelig, ohne Mündung, kugelig, außen braunschwarz, glasig glatt, innen rotgelb bis braun, in der Jugend ringsum und dicht von weißlichen, einfachen oder meist oben gegabelten hyphoiden Anhängseln besetzt, im Alter mehr oder minder kahl. Die Membran ist parenchymatisch aus sehr großen, eckig-quadratischen, rotbraunen Zellen gebaut, die etwa 16—23 μ oder 25—35 = 18—22 μ betragen. Asken groß und breit keulig, mit kurzem, dickem Fuß, 8-sporig, ohne Paraphysen, 85—100 = 42—50 μ, auf Jod höchstens mit einem ganz schwachen bläulichen Schimmer reagierend. Sporen mehrreihig, im Schlauch, oblong, intensiv gelb, mit granuliertem Inhalt, 38—48 = 11—14 μ, in der Mitte geteilt, beiderseits abgerundet, gerade oder leicht gekrümmt.

43. **Venturia oreophila** (Speg.) Th.

Dimerosporium oreophilum Speg. Mich. II. 160. — Syll. I. p. 52.

Die Gehäuse sind mit der Basis eingewachsen und am Grunde kurz von der gesprengten Epidermis umrahmt, am Scheitel mit feiner aber deutlicher Mündung. Im übrigen vgl. die Originaldiagnose.

44. **Venturia** (?) **echinata** (E. et E.) Th.

Dimerosporium echinatum Ell. et Ev. Eryth. 1893 p. 145.

Auf Blättern von *Quercus chrysolepis*, Kalifornien.

Exsikk.: Ell. et Ev., N.-Am. F. Ser. II. 3309; Flora of the Sequoia Gigantea Region. 937.

Bildet kreisrunde, bräunliche, im Zentrum infolge der dicht stehenden Gehäuse opak schwarze Flecken von etwa $^1/_2$ mm Umfang. Gehäuse kugelig, schüsselförmig einsinkend, ohne deutliche Mündung, sehr groß melioloid, 170—230 μ, schollig rauh, oberflächlich, allseitig (am Scheitel jedoch selten) mit schwarzen, steifen, meist etwas gekrümmten, ziemlich spitzen Borsten besetzt; letztere sind 170—220 μ lang, am Grunde 6—8 μ dick, durch Querwände in 25—28 μ lange Glieder geteilt.

Jedes einzelne Gehäuse ist am Grunde von einem feinen, kurzen, strahligen, der Kutikula fest aufliegenden Myzel umgeben, welches aus 6—8 μ dicken, gewundenen, schwach gegabelten, hellgefärbten septierten Hyphen besteht. Auch auf diesen Hyphen entstehen zuweilen nahe der Perithezienbasis den Perithezialborsten ganz gleiche Borsten. Die Membran ist parenchymatisch aus mächtigen, dunklen, polygonalen Zellen von etwa 12—15 μ Umfang gebildet. Asken lang zylindrisch-keulig, 68—75 = 14 bis 16 μ, 8-sporig, mit zartfädigen hyalinen Paraphysen. Sporen elliptisch, braun, in der Mitte septiert, beiderseits rund, 18—20 = 8 μ.

Die von dem Pilz befallene Epidermis wird bleich, später bräunlich; die betreffenden Flecken sind noch hypophyll, trotz des derben Blattes, schwach rötlich zu erkennen; die Gehäuse sind am Grunde zentral fest angeheftet und entspringen offenbar einem intramatrikalen Myzel; doch konnte ich dies nicht mit Sicherheit feststellen. — Zu *Eriosphaeria* wird die Art wegen der dunklen Sporen und des wenngleich schwachen basalen Myzels wohl nicht gezogen werden können.

45. **Dimerosporium secedens** Sacc. Hedwigia 1893 p. 57. — Syll. XI. p. 259.

Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Die Art weicht in allen Teilen vom Charakter der *Dimerineae* und selbst der Perisporiaceen ab. Es ist ein welliges, dunkelfuligines Myzel vorhanden von dicht altern verzweigten, septierten Hyphen mit zahlreichen, abwechselnden, kurz keuligen, einzelligen, 8—12 μ großen Hyphopodien. Die Gehäuse wachsen oberflächlich, sind aber nicht „astoma", sondern schon in der Jugend mit feiner, durchbohrter Papille versehen, allseitig mit langen Borsten besetzt, parenchymatisch aus dunkeln fuligin-olivenfarbenen, starkwandigen polygonalen Zellen von 20—25 μ Größe gebaut. Asken bauchig-zylindrisch, anscheinend ohne Paraphysen, 8-sporig; Sporen graugrün, oblong-elliptisch, 20—22 = 8—9 μ, ungleich septiert; Oberzelle fast kugelig, 8—9 μ Durchmesser, Unterzelle gestreckter, etwa 12 = 8 μ.

46. **Dimerosporium Manihotis** P. Henn. Hedwigia 1904 p. 354. — Syll. XVII. p. 536.

Auf Blättern von *Manihot*, Amazonas.

Exsikk.: Ule, Mycoth. brasil. 52.

Ob die Art identisch ist mit *Sphaerella Manihotis* Syd. (Syll. XVI. p. 472), vermag ich nicht zu sagen. Sie bildet auf der Unterseite der Blätter kleine hellbräunliche Flecken, welchen epiphyll ausgebleichte Stellen entsprechen. Diese Flecken werden gebildet durch ein helles zartes Myzel von 3—3½ μ dicken Hyphen und locker zusammenstehenden, konisch-kugeligen, nur 40—55 μ großen Gehäusen. Die einzelnen Peritheziengruppen sind der Mittelpunkt eines zartfädigen, strahligen, welligen Myzelkranzes. Die Gehäuse sind weich, in der Jugend hell gelbrötlich, später bräunlich, dann schwarz, mit deutlicher Mündung, etwas rauh,

aber schwach glänzend, aus etwa 8 μ großen hell-lederbraunen Zellen parenchymatisch gebaut. Asken kurz zylindrisch oder bauchig, 30—40 = 8—10 μ, 8-sporig; Sporen hyalin bis gelb, ungefähr in der Mitte septiert, 10—13 = 4—4$^1/_2$ μ.

Die Art neigt sicher zu *Gaillardiella* Pat. und zu den *Nectrieae*, greift aber das Mesophyll der Matrix an, wie an der beiderseitigen Fleckenbildung zu erkennen ist. *Melanopsamma* weicht durch paraphysierte Schläuche ab.

47. **Dimerosporium mindanaense** P. Henn. Hedwigia 1908 p. 253.

Syn.: *Dim. apertum* Syd. Engl. Bot. Jahrb. 1910 p. 263.

Ersteres auf *Eugenia*, Mindanao; Fl. of the Philipp. 312, H. Berlin; letzteres auf *Rhynchospora*, Ost-Afrika. H. Sydow; H. Berlin, Busse Reisen in Deutsch-Ostafrika 1903 n. 3085 a. Beide Arten sind durchaus identisch, auf *Meliola* parasitierend.

Die Gehäuse sind abgeplattet kugelig, mit starker vorspringender Papille und zentraler Öffnung; deshalb muß die Art aus den Perisporiaceen ausgeschieden werden.

Wegen deutlichen Porus sind ferner auszuscheiden n. 48—53.

48. **Dimerium Celtidis** P. Henn. Hedwigia 1908 p. 5.

Das Original habe ich nicht gesehen.

49. **Dimerosporium microstomum** Speg. F. Puig. n. 222. — Syll. IX. p. 403.

Syn.: *D. amazonicum* P. Henn. Hedwigia 1904 p. 355. — Syll. XVII. p. 535.

50. **Dimerium paulense** (P. Henn.) Sacc. Syll. XVII. p. 538.
Dimerosporium P. H. — Hedwigia 1902 p. 297.

Das Original habe ich nicht gesehen.

51. **Dimerosporium cordiicola** P. Henn. Hedwigia 1904 p. 355. — Syll. XVII. p. 535.

52. **Dimerium Scheffleri** (P. H.) Sacc. Syll. XVII. p. 540.
Dimerosporium P. Henn. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 37.

Die Art wächst parasitisch auf *Meliola*-Myzel; auf letzteres sind in der Originaldiagnose die Ausdrücke „atrum, pulvinatum-hyphis repentibus, atrobrunneis, 3—5 μ crassis" zu beziehen! Eigenmyzel spärlich, gelblich-hyalin, die *Meliola*-Hyphen umspinnend, 2—2$^1/_2$ μ dick; Asken 50 = 12 μ, 8-sporig; Sporen fuligin, 12—14 = 6 μ, mit etwas ungleichen Teilzellen, beiderseits abgerundet.

Die Perithezien sind nicht astoma, sondern mit starker, vorspringender, kugeliger oder vielfach lophiostomoid seitlich zusammengepreßter Papille versehen, die durchbohrt ist. Gehäuse parenchymatisch aus gelbrötlichen, eckigen, 8—10 μ großen Zellen gebaut.

53. **Dimerium myriadeum** (Cke.) Th. Fragm. brasil. n. 183.
Asterina myriadea Cooke Grevill. X. p. 130. — Syll. IX. p. 389.

II. Species dubiae.

54. **Dimerosporium paurotrichum** Sacc. et Berl. Syll. IX. p. 408.

Dim. oligotrichum S. et B. (nec [Mont.] Sacc.) Rev. Myc. 1885 t. 54 f. 2. Roumeguère, F. Gall. exs. 3426; S. Paulo, Südbrasilien.

Nach der Beschreibung ist die Art eng mit *Englerulaster Ulei* (Winter) Th. verwandt (vgl. diese n. 15) „perithecia hyphis dendritice ramosis insidentia, radiato-contexta; ascis amplis ovatis 50—55 = 35; sporis ovoideis, muco obvolutis 35 = 18 μ". — „Peritheciis leviusculis, mycelio parco nec maculoso, ascis sporidiisque paullo minoribus (ist unzutreffend!) nec non colore subhyalino sporidiorum a *Dim. Ulei* distinguitur".

55. **Dimerium cetotrichum** Pat. et Har. Journ. Bot. 1900 p. 242. — Syll. XVI. p. 410.

In den *Dimerineae* gehört diese eigenartige Art aus Senegambien wohl sicher nicht. Ein Myzel ist nicht vorhanden; die auffallend großen (150—200 μ) Gehäuse sind besetzt von „pilis erectis, numerosissimis, undique inciso-serratis, 120 bis 300 = 6—10 μ, conidiis globoso-ovatis secus dentes insertis (in den Einbuchtungen der Zähne)". Auch die Asken (elongato-ovati, 100 = 30 μ) und Sporen (ovato-subpiriformes, apice obtusie. infra attenuatae, 33—40 = 12 μ) stimmen durchaus nicht zu den *Dimerineae*.

56. **Dimerosporium Urbanianum** P. Henn. Hedwigia 1894 p. 231. — Syll. XI. p. 258.

Auf *Cedrela*, Portorico.

Der Grund, an der Zugehörigkeit der Art zu zweifeln, sind die großen „perithecia atro-sanguinea, 180—250 μ", desgleichen die abweichende Form der großen Asken (90—150 = 30—50 μ) und Sporen (35—45 = 11—14 μ).

57. **Dimerosporium ilicinum** Cooke Grevill. XXI. p. 76. — Syll. XI. p. 258.

Auf *Ilex myrtifolia*, N.-Amer.

Die Gehäuse sollen halbkugelig sein, die Asken birnförmig, die Sporen (noch unreif!) elliptisch, 18 = 9 μ. Diese Angaben deuten auf eine Asterinee oder einen *Englerulaster* hin und widersprechen durchaus dem Charakter der *Dimerineae*.

58. **Dimerosporium xylogenum** Ell. et Ev. Journ. of Myc. 1886 p. 102. — Syll. IX. p. 403.

Ist nach der Beschreibung sicher auszuscheiden, wahrscheinlich überhaupt keine Perisporiee. Perithezien runzelig, abgeflacht halbkugelig, obscure ostiolata (?), $^1/_6$—1 mm groß (!), Asken eiförmig, 35—40 = 20—24; Sporen breit elliptisch, 15—18 = 8.

59. **Dimerosporium nimbosum** E. et Mart. Journ. of Myc. 1886 p. 125. — Syll. IX. p. 407.

Auf *Smilax*-Stengeln, Florida.

Ist sicher auszuscheiden. Perithecia erumpentia, conoidea, 1/3 mm diam., ostiolo papilliformi prominulo, imperfecte sulcato-striato etc. — Außerdem besitzt das Myzel aufrechte Konidialborsten.

60. **Dimerosporium Magnoliae** Tr. et Earle Bull. Torr. Bot. Club. 1895 p. 175. — Syll. XIV. p. 466.

Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Die Gehäuse sollen abgeflacht-halbkugelig sein; auch stimmen weder die eiförmigen Sporen und Asken noch das dunkelbraune Myzel mit den an *Meliola* erinnernden Konidien zu den *Dimerineae*; außerdem sind an der Spitze gefärbte Paraphysen vorhanden. Die Art gehört kaum hierher.

61. **Dimerium Forsteroniae** P. Henn. Hedwigia 1895 p. 105; cfr. 1905 p. 60. — Syll. XIV. p. 468; XVII. p. 537.

Auf *Forsteronia*, Goyaz, Nordbrasilien.

„Perithecia pulvinata vel subhemisphaerica, dense gregaria. Asci ovoidei. Sporae conglobatae, ellipticae, atrae, 17—24 = 13—15 μ." Diese Angaben deuten mit ziemlicher Bestimmtheit auf eine Asterinee.

Durch die Form der Asken und breiten Sporen sind außerdem sehr verdächtig *D. Gilgianum* P. Henn. (Syll. XI. p. 259; XVII. p. 537), *D. spectabile* Pat. (Syll. XI. p. 258), *D. Barnadesiae* Pat. (Syll. l. c.), *D. moniliferum* Pat. (Syll. XI. p. 259; *Dimerium* XVII. p. 537).

III. Species genuinae.

Anmerkung: Die von mir nicht im Original untersuchten Arten sind durch Asteriskus gekennzeichnet. Ob und wieweit dieselben den publizierten Diagnosen entsprechen, muß eine Nachprüfung der Exemplare dartun.

A. **Dimerina** Th.

Europa:

63. — Sp. 7 = 3 μ: *D. eriophila* (Winter) Th.

64. — Sp. 22 = 11 μ: *D. (?) pulchra* (Sacc.) Th.

N.-Amerika:

65. — Sp. 10—12 = 3—3½ μ: *D. Galactis* (E. et E.) Th.

S.-Amerika:

66. — Sp. 6—8 = 3—4 μ: *D. Strychni* (P. Henn.) Th. = *D. Andirae* P. H.

67. — Sp. 8—11 = 3—4 μ; Gehäuse 60—100 μ: *D. Solani* (P. Henn.) Th. ? = *D. Strychni*.

68. — Sp. 11—13 = 3 μ; Gehäuse 140—150 μ:
D. eutricha (S. et B.) Th.

69. — Sp. 15—17 = 3—4 μ; Gehäuse 75—90 μ:
D. Negeriana (P. Henn.) Th.

70. — Sp. 13—16 = 4—5½ μ:
**D.* (?) *cantareirensis* (P. Henn.) Th.

71. — Sp. 20—23 = 3½—4 μ; Gehäuse 100—130 μ:
D. Meyeri-Hermanni (P. H.) Th.

72. — Sp. 20—22 = 7—8 μ; Gehäuse 50—120 μ:
**D. ovoidea* (Speg.) Th.

Afrika:

73. — Sp. 9—12 = 4—5 μ; Gehäuse 150—210 μ:
**D. Osyridis* (Wint.) Th.

74. — Sp. 12—14 = 5—6½ μ; Gehäuse 60 μ:
**D. Bosciae* (P. Henn.) Th.

75. — Sp. 16—17½ = 3½—4 μ; Gehäuse 100—120 μ:
**D. verrucicola* (Wint.) Th.

Asien:

76. — Sp. 12—14 = 3—4 μ:
**D. minutissima* (v. H.) Th.

77. — Sp. 10—15 = 6—7 μ:
**D. Synapheae* (P. Henn.) Th.

78. — Sp. 10—16 = 6—9 μ:
**D. samoensis* (P. Henn.) Th.

Anmerkungen:

Nr. 68: Das in der Diagnose erwähnte aus 8 μ dicken Hyphen bestehende Myzel ist sicher nicht zugehörig.

Nr. 70: Die rußfarbenen, unbestimmten Flecken rühren von einem andern, noch unentwickelten Pilz her (Asterinee?); das *Dimerina*-Myzel ist zart, hell; Gehäuse ohne alle Borsten, welche sich nur auf den Myzelhyphen des Matrixpilzes finden!

Nr. 79: Die krugförmigen, zartwandigen Gehäuse machen die Zugehörigkeit zu den *Dimerineae* zweifelhaft. Nach Spegazzini soll die Art nahe verwandt sein mit *Dimerosporium velutinum* (B. et C.) Speg. [*Balladyna*].

Nr. 77: Der elliptischen Sporen und „abgeflacht-linsenförmigen" Gehäuse wegen wird die Art kaum hierher gehören.

B. **Dimerium** Sacc. et Syd.

N.-Amerika:

79. — Sp. 10 = 3—3½ μ; Gehäuse 110—120 μ:
D. Langloisii (E. et M.) Sacc.

Afrika:

80. — Sp. 6—9 = 4 μ: **D. Richardii* (Thüm.) Sacc.

81. — Sp. 10—15 = 3½—4 μ:
D. Macarangae (P. Henn.) Sacc.

Asien:

82. — Sp. 11—13 = 4—5 μ:
*D. *Balladynae* (Rac.) Th.

S.-Amerika:

83. — Sp. 10 = 3 μ: *D. *venturioides* (Sacc. et B.) Th.
84. — Sp. 8—11 = $3^1/_2$—4 μ; Gehäuse 80—100 μ:
*D. *bactridicola* (P. Henn.) Sacc.
85. — Sp. 10—13 = 4 μ; Gehäuse 90—150 μ:
D. piceum (B. et C.) Th.
86. — Sp. 13 = 5 μ; Gehäuse 90—120 μ:
D. baccharidicola (P. Henn.) Sacc.
87. — Sp. 15 = 4—5 μ; Gehäuse 150—200 μ:
*D. *Passiflorae* (Pat.) Sacc.
88. — Sp. 14—16 = 4—5 μ; Gehäuse 50—80 μ:
D. pulveraceum (Speg.) Th.
89. — Sp. 16—18 = 6 μ; Gehäuse 100 μ:
*D. *imperspicuum* (Speg.) Sacc.
90. — Sp. 11—18 = $5^1/_2$—9 μ; Gehäuse 100—210 μ:
*D. *olivaceum* Syd.

Anmerkungen:

Nr. 79: Auf *Asterina*-Myzel; Eigenmyzel zart, $2^1/_2$—$3^1/_2$ μ dick, hellgefärbt. Die Art könnte identisch sein mit *Dimerina Galactis* (n. 64); vgl. Sacc. Syll. IX. p. 401, XI. p. 259.

Nr. 80: Syll. XI. p. 258; *Capnodium Richardii* Thüm.

Die Gehäuse sollen „carnosula, fusca" sein, deshalb Zugehörigkeit zweifelhaft.

Nr. 81: Engl. Bot. Jahrb. 1903 p. 45 als *Dimerosporium*; Syll. XVII. p. 539. Perithecia „pertusa"; Perisporiacee?

Nr. 82: Par. Algen und Pilze Javas I. p. 373.

Der braunen Sporen wegen zu *Dimerium* zu stellen.

Nr. 83: **Dimerium piceum** (B. et Curt.) Th. — Fragm. bras. n. 73.

Syn.: *Asterina picea* B. et Curt., *Dimerium microsporum* Speg., *meliolicolum* Speg., *Guineri* R. Maire (Fragm. l. c.).

Außerdem sind mit dieser Art identisch:

Dimerosporium tropicale Speg. F. Guar. I. n. 168. — Syll. IX. p. 409.

D. Clidemniae P. Henn. Hedw. 1905 p. 60. — Syll. XVII. p. 535.

D. hyptidicola P. Henn. Hedw. 1904 p. 354. — Syll. XVII. p. 536.

D. dendriticum S. et S. Bull. H. Boiss. 1901 p. 87. — Syll. XVI. p. 408.

Sämtliche Arten wachsen parasitisch auf *Meliola*-Myzel, das mehr oder minder mit *Trichothyrium fimbriatum* Speg. besetzt ist. Die Größe der Gehäuse wechselt, oft in derselben Kollektion,

zwischen 90—160 μ und besitzen eine kleine apikale Papille. Asken paraphysiert (auch bei den in Fragm. 73 angegebenen Arten); Sporen meist 10—13 μ lang, aber auch bis 15 μ lang werdend.

Nach der Beschreibung gehören ebenfalls hierher (Original nicht gesehen) *Dimerosporium minutum* Pat. (Bull. Boiss. 1895 p. 66; Syll. XI. p. 260; *Dimerium* Syll. XVII. p. 537), welches auf *Microthyrium reptans* [nach Ule 1820, 919 im H. Pazschke *Trichothyrium*!] parasitieren soll, und *Dimerium Saccardoanum* (P. Henn.) Sacc. Syll. XVII. p. 539; Hedwigia 1904 p. 356.

Nr. 86: Syll. XIV. p. 467; XVII. p. 537; Hedwigia 1897 p. 217. Die Art parasitiert auf dem Myzel eines jungen *Englerulaster*, dessen 8 μ dicke, braune Hyphen von den hellen zarten $2^1/_2$—3 μ dicken Hyphen des *Dimerium* umsponnen werden. Die Sporen sind 13 = 5 μ groß, zweireihig in 34—42 = 10—12 μ großen Schläuchen.

Nr. 87: Syll. XI. p. 257; XVII. p. 537; Bull. Soc. Myc. 1892. p. 128.

Nach der Beschreibung ist *Dimerium Labiatarum* Pat. (Bull. Boiss. 1895, p. 66; Syll. XI. p. 259) durchaus identisch.

Nr. 88: F. Arg. IV. n. 118 sub *Meliola*; F. Puig. n. 219 sub *Dimerosporium*; Gaillard, Le genre Meliola n. 110; Syll. I. p. 65.

Syn.: *Dimerosporium Rickianum* Sacc. et Syd., *Dimerosporium microcarpum* Starb. (vgl. Fragm. brasil. 82), (Originale verglichen!).

C. **Dimeriella** Speg.

\+ Setae imprimis a vertice dense fasciculatae longe radiantes:

91. *D. melioloides* (B. et Rav.) Th.

\+\+ Setae aequaliter undique radiantes.

92. — Sp. 10—12 = 4—$4^1/_2$ μ; Gehäuse 60—90 μ: *D. Cordiae* (P. Henn.) Th.
93. — Sp. 10—12 = 5 μ; perithecia pertusa (?): **D. maculosa* (Ell.) Th.
94. — Sp. 14 = 5 μ; Gehäuse 60—90 μ: *D. hirtula* Speg.
95. — Sp. 16 = 6—8 μ; Gehäuse 160 μ: **D. Elliotii* (Smith) Th.
96. — Sp. 18—22 = 4—5 μ; Gehäuse 60—70 μ: *D. Saxegotheae* (P. Henn.) Th.

Anmerkungen:

Nr. 91: Vgl. die Synonymik Fragm. bras. 72 (*Asterina melioloides* B. et C., *Meliola Baccharidis* B. et Rav., *Meliola Ravenelii* Berk., *Asteridium coronatum* Speg., *Dimerosporium Puiggarii* Speg., *Asterina microtheca* Pat., *Asteridium distans* Rehm, *Asterella trichodea* Rehm und *longiseta* Starb., *Dimerosporium annulatum* Rehm, *Dimeriella horridula* Syd.).

Ferner gehören hierher, wie der Vergleich der Originale erwies: *Dimerosporium vestitum* Earle (New-York Bot. Gard. 1902 p. 338;

Syll. XVII. p. 534) auf *Baccharis*, Florida; *Dimerosporium Gnaphalii* P. Henn. (Hedwigia 1902 p. 291; Syll. XVII. p. 534) auf *Gnaphalium*, S. Paulo ,Südbrasilien) und *Dimerosporium Ludwigianum* Sacc. (Hedwigia 1889 t. II. f. 2; Syll. IX. p. 405). — *Dimerosporium melioloides* (B. et C.) Ell. Syll. IX. p. 402.

Nicht zu verwechseln ist die Art mit *Parodiella melioloides* (B. et C.) Winter [*Sphaeria melioloides* B. et C. = *Rosellinia melioloides* Sacc. = *Nectria megalospora* S. et Berl. = *Dimerosporium lateritium* Speg. = *Parodiella lateritia* (Speg.) Th.]. — Vgl. Syll. IX. p. 412; Fragm. brasil. n. 72.

Nr. 92: Gehäuse borstig, 60—70 μ, schwach rasig. Von *Dimeriella hirtula* Speg. nur schwach verschieden.

Nr. 93: **Dimerosporium Ellisii** Sacc. Syll. I. p. 54.
Meliola maculosa Ell. Bull. Torr. Cl. 1881 p. 91.
Venturia maculosa Ell. N.-Am. F. n. 200.
(Non *Dimerosporium maculosum* Speg.)

Das Original habe ich nicht gesehen. Wenn die Art keine *Venturia* ist, muß sie wegen der Borsten zu *Dimeriella* gestellt werden, wobei der älteste Artname wieder in Kraft tritt.

Nr. 95: Syll. XIV. p. 468; Journ. of Bot. 1895 p. 342 sub *Dimerosporium*; wegen der mit Borsten versehenen Gehäuse zu *Dimeriella* zu ziehen.

Nr. 96: *Dimerosporium Saxegotheae* P. Henn. Ofvers. K. Vet.-Akad. Förh. 1900 p. 324; Syll. XVI. p. 409.

Das Original weist 60—80 μ große, allseitig mit Borsten besetzte Gehäuse auf; Sporen oblong-spindelförmig, oben abgerundet, unten etwas zugespitzt, 18—22 = 4—5 μ!

D. **Phaeodimeriella** Th.

97. — Sporen 15 = 4—5 μ:
Ph. occulta (Rac.) Th.
98. — Sp. 13—16 = $3^1/_2$—5 μ:
Ph. guarapiensis (Speg.) Td.
99. — Sp. 18—20 = 4—5 μ:
Ph. Asterinarum (Speg.) Th.
100. — Sp. 18—20 = 8—9 μ; asci paraphysati:
**Ph. Psilostomatis* (Thüm.) Th.
101. — Sp. 18—20 = 8—9 μ; asci aparaphysati:
**Ph. tasmanica* (Mass.) Th.
102. — Sp. 20—24 = 7—8 μ; perithecia papillata:
Ph. (?) *Chusqueae* (P. Henn.) Th.

Anmerkungen:

Nr. 97: *Dimerosporium occultum* Rac. Parasit. Algen und Pilze Javas III. p. 32; Syll. XVI. p. 411 (*Dimerosporium parvulum* Cooke Syll. XI. p. 258; vgl. Fragm. brasil. n. 94).

Nr .98. **Dimerosporium guarapiense** Speg. F. Guar. I. p. 67. — Syll. IX. p. 404.

Syn.: *D. solanicolum* (B. et C.) Speg. F. Guar. II. n. 45.
Dimeriella solanicola (Speg.) Th. Fragm. brasil. n. 78.
Dimerosporium appendiculatum Earle.
Dimerium guarapiense Speg. F. Guar. II. n. 44.

Die beiden Spegazzinischen Arten sind identisch, wie der Vergleich von F. Cub. Wright. 738 mit Balansa 2731 zeigte. Letzteres soll nach Speg. von *solanicola* abweichen durch „pilis brevioribus (weil schlecht entwickelt), obtusioribus et crassioribus" (letzteres ist nicht der Fall); Roumeguère, F. sel. exs. 4129 (gleich einem in Spegazzinis Herbar befindlichen, später in Ipiranga gesammelten Exemplar, n. 76) ist verschieden durch glatte Gehäuse und kürzere Sporen. — An den Sporen bemerkt man häufig in jeder Teilzelle ein dunkleres schattenhaftes Band, welches die Spore zu umgürten scheint.

Nr. 99: *Dimerosporium Asterinarum* Speg. F. Puig. n. 216. — Syll. IX. p. 409.

Syn.: *D. parasiticum* Starb. Ascom. I. Regn. Exped. III. p. 11.
Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 538.

Mit *Asterina Wrightii* B. et C. ist die Art nicht verwandt.

Nr. 100: *Dimerosporium Psilostomatis* (Thüm.) Sacc. Syll. I. p. 54.

Meliola Psilostomatis Thüm. Mycoth. 775.
Dimerium Sacc. Syll. XVII. p. 537.

Vgl. genauere Beschreibung bei v. Höhnel, Fragm. z. Myk. n. 526. — *D. tasmanicum* Massee (Kew Bull. 1898 p. 129; Syll. XVI. p. 410; XVII. p. 537) habe ich im Original nicht gesehen; nach der Beschreibung ist dasselbe von obiger Art nur durch längere Asken (sehr unsicheres Merkmal) und Anwesenheit von Paraphysen verschieden.

Nr. 102: *Dimerosporium Chusqueae* P. Henn. Hedwigia 1899 p. 71. — Syll. XVI. p. 409.

Ich ziehe die Art nur mit Bedenken zu *Phaeodimeriella*, da die Perithezien eine deutliche Papille besitzen, die wenigstens bei älteren Gehäusen durchbohrt ist. Das Myzel ist netzförmig dicht verzweigt, regelmäßige, wabenartig geschlossene Maschen bildend, aus 3 μ dicken Hyphen bestehend. Gehäuse dunkelbraun, 85 bis 110 μ groß, parenchymatisch, allseitig mit Borsten besetzt. Sporen $20—24 = 7—8\ \mu$, beiderseits abgerundet, bei der Reife olivenfarben, ungleich septiert (Oberzelle kürzer).

E. **Acanthostoma** Th.

[Genus ob ostiolum pertusum prob. excludendum.]

103. — Sp. $7 = 3^1/_2\ \mu$; perithecia $50—80 = 45—60\ \mu$:
A. Wattii (Syd.) Th.

104. — Sp. $12—14 = 4\ \mu$; perithecia $150—200\ \mu$:
**A. coronatum* (Speg.) Th.

105. — Sp. $16 = 4—5\ \mu$; perithecia $100—130\ \mu$:
A. excelsum (Cke.) Th.

Anmerkungen:

Nr. 103: *Dimerosporium Wattii* Syd. Ann. mycol. 1911 p. 383.

Auf *Camellia*, Ostindien. Nahe verwandt mit *A. excelsum*, jedoch verschieden durch kleinere Gehäuse, kleinere Sporen und paraphysenlose Asken.

Nr. 104: *Dimerosporium coronatum* Speg. Rev. Agr. y Vet. La Plata 1896 p. 342. — Syll. XIV. p. 469.

Das Original habe ich nicht gesehen, jedoch gehört die Art der Beschreibung nach hierher: „perithecia piriformia, crasse umbonato-papillata, setulis parcis circa ostiolum, secus glabra, tenuiter membranacea"; Asken ohne Paraphysen wie bei *A. Wattii*; Sporen noch unentwickelt, einzellig, jedenfalls später septiert und gefärbt wie bei den beiden andern Arten.

Nr. 105: *Dimerosporium excelsum* Cooke Grevillea XV. p. 17. — Syll. IX. p. 401.

Auf *Knightia excelsa*, New Zealand.

Vgl. Beschreibung in Fragm. brasil. n. 196.

Gattungsverzeichnis.

[Namen ohne Nummer verweisen auf die Einleitung.]

Artregister.

Kritik der europäischen Formen der Gattung Chiloscyphus auf phylogenetischer Grundlage.

Von

Prof. Dr. **Victor Schiffner**, Wien.

Mit Tafel I und II.

Vorwort.

Das Manuskript dieser Arbeit hat bereits am 29. März 1911 abgeschlossen vorgelegen, ich habe es aber absichtlich zurückgehalten, um die Bearbeitung der Gattung durch Dr. Karl Müller (Die Lebermoose in Rabenhorsts Kryptogamenflora Deutschl. II. Aufl. Bd. VI. Lief. 13) abzuwarten, damit ich Gelegenheit habe, nachträglich kurze Hinweise auf die Punkte einzufügen, in denen unsere Ansichten auseinandergehen. Ich werde mich absichtlich auf solche Hinweise beschränken, da der von mir sehr geschätzte und mir sonst sehr befreundete Hepatikologe sachliche Kritik von meiner Seite stets als persönliche Aggressive aufgefaßt hat, und meine mehrfachen Bemühungen, ihn vom Gegenteile zu überzeugen, leider bisher erfolglos waren. Es mag also jedermann unsere Ansichten vergleichen und selbst Kritik üben. In Fällen, wo von mir bereits öffentlich geäußerte Ansichten kritisiert werden, darf ich selbstverständlich auf eine eventuelle Gegenkritik nicht verzichten.

Die Bearbeitung von Dr. K. Müller hat meine Auffassung der *Chiloscyphus*-Formen nicht in einem Punkte zu ändern vermocht und habe ich also den Text des Manuskriptes intakt lassen und die erwähnten kurzen Hinweise auf diese Arbeit durchwegs als Fußnoten einfügen können.

Wien, 12. Dezember 1911.

Der Verfasser.

Die europäischen Formen der Gattung *Chiloscyphus*[1]) gehören fast alle ein und demselben Verwandtschaftskreise an und stehen sich phylogenetisch sehr nahe. Ursprünglich vereinigte man auch alle unter einer einzigen Art: *Ch. polyanthus*, innerhalb welcher man dann nach und nach einige Varietäten und Formen unterschied. Nach unserer gegenwärtig in Mitteleuropa, Skandinavien etc. üblichen Fassung des Speziesbegriffes geht dies aber kaum mehr an. Die fragliche Verwandtschaftsgruppe ist phylogenetisch nämlich darum hoch interessant, daß wir die formbildenden Ursachen hier ziemlich klar erkennen können[2]); aber dennoch müssen wir einige der hervorstechenderen Formen, um nicht alle phylogenetische Wertung zu verlieren, als Arten („kleine Arten") auffassen und nicht als bloße Varietäten oder Formen, einmal weil wir diesen wieder Formen unterordnen müssen (was zum Verständnisse des phylogenetischen Zusammenhanges der Glieder dieser Gruppe unerläßlich ist) und dann auch noch, weil diese Formen immerhin schon einen solchen Grad von Konstanz erreicht haben, daß sich nirgends plötzliches Übergehen der einen in die andere bei geänderten Existenzbedingungen nachweisen läßt[3]).

Die Ausgabe der *Chiloscyphus*-Formen in der VI. Serie meiner Hep. eur. exs.[4]) hat mir die Notwendigkeit nahe gelegt, die ganze Gruppe kritisch durchzuarbeiten, was ich auf Grund des Studiums fast sämtlicher Originalexemplare und eines sehr umfangreichen Herbarmateriales, sowie von Beobachtungen an den natürlichen Standorten durchgeführt habe; bei dieser Gelegenheit habe ich auch alle in den mir zugänglichen Exsikkatenwerken ausgegebenen *Chiloscyphi* revidiert.

Bezüglich der geographischen Verbreitung der einzelnen Formen könnte ich momentan nicht einigermaßen befriedigende Mitteilungen machen; die Floristen werden bald, nachdem sie die Formen genauer kennen gelernt haben, die nötigen Daten beibringen. Aus manchen wichtigen Gebieten sind die Angaben zu vage und die Materialien mir nicht reichlich genug zugänglich gewesen, um ein sicheres Urteil zu gestatten. Von der Aufzählung aller von mir revidierten Standorte glaubte ich aus leicht begreiflichen Gründen absehen zu können und habe mich in dieser Beziehung auf das interessanteste beschränkt (hauptsächlich auf

---

[1]) Ich habe in meiner Schrift: Über *Chiloscyphus* und *Heteroscyphus* n. gen. (in Öst. bot. Zeit. 1910. Nr. 5) eine Trennung in zwei Genera befürwortet. Die europäischen Formen würden danach (mit Ausnahme von *Ch. denticulatus*) alle zu der Gattung *Ch.* sensu str. gehören.

[2]) Vgl. später bei *Ch. rivularis, Ch. fragilis* etc. und die Zusammenfassung der Resultate am Schlusse dieser Arbeit.

[3]) K. Müller (Leberm. Deut. l. c. p. 819) ist darüber anderer Ansicht.

[4]) Man vgl. Kritische Bemerk. üb. d. eur. Leberm. Serie VI. (Lotos. 1910. Heft 2—4.)

Standorte aus der Peripherie des Verbreitungsgebietes und die höchsten Standorte).

Bei der Mitteilung der Resultate meiner Studien habe ich mich darauf beschränkt, meine Beobachtungen mitzuteilen und habe der Verlockung widerstanden, phylogenetische Spekulationen und Vermutungen, Stammbäume u. dgl. zum besten zu geben; jedermann, welcher an solchen Dingen Vergnügen findet oder sie für die Wissenschaft für ersprießlich hält, wird ohne Mühe auf Grund der hier vorgetragenen Befunde, dergleichen selbst konstruieren können.

I. **Chiloscyphus polyanthus** (L.) Corda.

Was wir gegenwärtig im engeren Sinne unter *Ch. polyanthus* verstehen, ist bekannt; es ist jene meistens grüne Landform vom *Ch.* mit mittelgroßen, nicht sehr durchsichtigen Blattzellen, mit zumeist nicht spinös gezähnten Perianthlappen, wie sie z. B. Limpricht (Krfl. v. Schles. I. p. 307 exclus. var.), Hecg (Die Leberm. Niederöst. p. 44 excl. var.) u. a. gut und deutlich beschrieben haben[1]).

Corda (in Opiz, Beitr. p. 651 [1829]) gründete seinen *Cheiloscyphos polyanthos* auf *Jungermannia polyanthos* L. (Sp. Pl. Ed. I. p. 1131 Nr. 3)[2]). In Sturms Flora. Jungerm. p. 36, Taf. IX. hat dann allerdings Corda die Synonyme: *J. aquatica* Schrk., *J. fragilis* Roth und *J. pallescens* Schrad. beigefügt, woraus hervorzugehen scheint, daß er den Begriff weiter gefaßt habe, die schöne Tafel bezieht sich aber zweifellos auf die Form, welche wir gegenwärtig als *Ch. polyanthus* auffassen (siehe oben). Das ganz korrekte Autorzitat wäre also: *Ch. polyanthus* (L.) Corda in Opitz, Beitr. unter der Voraussetzung, daß *J. polyanthos* L. wirklich unsere Pflanze darstellt. Linné, der selbst die Lebermoose augenscheinlich nicht kannte, stützte sich fast ausschließlich auf Dillenius, Hist. musc. und Micheli, Nova plant. genera. Er zitiert bei seiner *J. polyanthos*[3]) Micheli, gen. 8. t. 5 f. 5[4]) und Dill., musc. 486 t. 70 f. 9. Daß Dill. l. c. wirklich *Ch. polyanthus* (in unserer modernsten Fassung) gemeint hat, geht aus der vorzüglichen Abbildung und aus dem Zeugnis

[1]) Stephani (Spec. Hep. III. p. 259) beschreibt *Ch. polyanthus* als diözisch, *Ch. pallescens* (p. 258) und *Ch. lophocoleoides* p. 260) aber als monözisch; ersteres ist unrichtig, denn auch dieser ist autözisch. Obwohl keine Synonyme angegeben sind, so begreift Steph. unter *Ch. polyanthus* auch *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis.*

[2]) Die zweite Spezies *Ch. Helferi* Corda ist nomen nudum und mit Recht in der späteren Literatur spurlos verschwunden (auch von Corda in Sturm, Deut. Fl. nicht mehr angeführt).

[3]) Der Speziesname ist aus der Diagnose bei Dill. hergenommen.

[4]) Das Zitat Micheli ist aus Dill. herübergenommen, der es l. c. seinerseits schon anführt. Die von Micheli l. c. beschriebene und abgebildete Pflanze ist aber sicher nicht *Ch. polyanthus*, sondern nach Raddi, J. Etrusca p. 32 und nach S. O. Lindberg, Hepaticologiens utveckling p. 28 wäre es „*Calypogeia flagellifera* (Mich.) Raddi“ (= *Gongylanthus*), eine ganz kritische Pflanze, deren Aufklärung bisher nicht gelungen ist.

von S. O. Lindberg hervor[1]), welcher das Originalexemplar im Herb. Dill. folio 155 n. 9 untersuchen konnte.

Es ist also zweifellos, daß *J. polyanthos* L. (Sp. pl. l. c.) unseren *Ch. polyanthus*[2]) darstellt, wie auch S. O. Lindberg schon in Hepat. utveckl. p. 43 angegeben hat.

Was Raddi (Jungerm. Etrusca p. 26, Sep. Abd. p. 15) für „*Jungermannia polyanthos*" hält, ergibt sich aus dem Exemplar des Herb. Lindenberg Nr. 4467, die ich untersucht habe; es ist eine fast zwerghafte Form von *Ch. polyanthus*, kaum größer als *Lophocolea heterophylla*, autözisch, reich fruchtend, Calyptra weit hervorragend, Lappen des Per. kurz zweizähnig oder ganzrandig. Damit stimmt gut überein ein Beleg zu Weber, Prodr.: „*Jungermannia polyantha* c. fruct. — Fr. Weber, Kiliae (Herb. Lindenberg 4466)". Ein Exemplar von Göttingen lgt. Schrader als *Ch. polyanthos* im Herb. Lindenb. 4465 ist *Ch. rivularis*!

Wulfen verstand unter *J. polyanthos*, wie seine Originalexemplare im Herb. des bot. Inst. der Universität in Wien („Aprili in lateribus viarum cavarum montis calvariae") dartun: *Nardia crenulata*! Neuere Autoren haben zumeist damit konfundiert: *Ch. pallescens*, *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis*, jedoch die beiden ersteren meistens wenigstens als Varietät unterschieden.

Geogr. Verbreitung: Auf mäßig feuchtem Waldboden, Böschungen von Waldwegen, Felsen (liebt nicht sehr kalkreiche Substrate), seltener auf faulem Holze durch ganz Europa von Irland (Lindberg, Hep. Hib.) und Schottland (Macvicar), den Färö-Inseln (Jensen, Bryoph. of the Faeröes p. 120 bis Rußland und von Sizilien (Zodda) bis Norwegen, Finnmarken, 70° 20′ (Kaalaas, Distr. Hep. in Norw. p. 195) und Spitzbergen (Vahl nach Berggren, Musci et Hep. Spetsb. p. 101). Island (Jensen in Bot. Tidsskrift 1899, p. 177). — In Mitteleuropa ist diese Art verbreitet von den Ebenen bis in die Bergregionen (in letzteren am häufigsten) und fruchtet oft reichlich. Sie dürfte keiner Spezialflora fehlen, gehört aber nicht zu den gemeinen Arten. Über die Bergregion steigt sie seltener hinauf, so in Steiermark bis 1800 m am Dieslingsee bei Turrach (nach Breidler). In Tirol sind Standorte von 2000 m angegeben, z. B. Patscherkofel, Riepenspitze (Dalla Torre et Sarnthein, Fl. v. Tirol V. p. 53, 54), Exemplare von diesen Standorten sah ich nicht. — In Frankreich: „s'élève jusqu'à la région alpine sous des formes spécales" (Boulay, Musc. de la Fr. II. p. 77). In Zentral-Norwegen bis 1200 m (Kaalaas l. c.). — Bosnien, Travnik (Schffn.). — Siebenbürgen (Schffn., Leberm. aus Ungarn u. Siebenb. p. 27). Für Sibirien ist diese Form nicht angegeben

[1]) S. O. Lindberg, Manipulus muscorum secundus (Notiser ur Sällsk. p. F. et Fl. Fennica Förh. XIII. 1874. p. 354). — Hepaticologiens utveckling fran äldsta tider till och med Linné p. 33 [1877]. — Kritisk granskning af moss. uti Dillenii Hist. Musc. p. 39 no. 9 [1883].

[2]) Wie man aus den zitierten Stellen von Corda und L. ersieht, sollte „*Cheiloscyphos polyanthos*" geschrieben werden; es wäre aber unpraktisch, die gegenwärtig seit Dumortier und Nees allgemein übliche Schreibweise zu ändern.

in Arnell et Lindb. Musci As. bor.; Stephani gibt aber „Asia" in Spec. Hep. II. p. 259 an, sie ist aus dem Kaukasus nachgewiesen (Brotherus, En. musc. Kauk. p. 150). — Aus Tunis ist sie von Corbière angegeben (Bull. Soc. bot. France 1909 p. CCIL). — Nord-Amerika: „Labrador to Alaska, and south to New Jersey, Missouri and California"[1]) (Evans and Nichols, The Bryoph. of Conn. 1908 p. 58).

Einige interessantere Standorte.

Spitzbergen: Mell sound, Herb. Vahl (Herb. Lindenb. 4446) f. *luxurians*!

England: Cornwall, Penzance lgt. Curnow (G. et Rab., Exs. 178 p. p.)!

Schottland: Allgemein verbreitet, gemeiner in den niederen Lagen. Substrat: Schiefer, Gneis, Basalt, Granit, Sandstein und manchmal auch Kalk (vgl. Macvicar, The Distr. Hep. in Scotland in Trans. Bot. Soc. Edinb. 1910, wo man die Standorte ausführlich angegeben findet).

Süd-Tirol: Partschins b. Meran lgt. Milde!

Österr. Küstenland: Ternoraner Wald, auf Humus bei Mala Lazna, 1100 m; 9. 11. 1902 lgt. K. Loitlesberger!

Italien: Prov. Como, Valsassina, Alpe Sasso, c. 1800 m lgt. F. A. Artaria (f. *luxurians*)!

Spanien: Sierra Nevada, in rivulo pratorum Correquil de San Geronimo, 8—9000'. Aug. 1835 lgt. Willkomm (das Exemplar enthält *Ch. rivularis* und *Ch. polyanthus*, typ.)!

Galizien: Tatra, Dolina Strasyska, auf faulem Holze; 16. 8. 1879 lgt. Szyszylowicz!

Bosnien: Travnik, lgt. E. Brandis!

Rumänien: Vale Ria b. Sinaia, 900 m; 8. 7. 1897 lgt. Loitlesberger!

Bulgarien: Vitoša planina, Dragobosko blato, 1800 m; 19. 7. 1908 (f. *luxurians*)! — Vitoša planina, ad pedem m. supra vicum Bystrica, ca. 1000 m; 16. 7. 1908 (f. *typica*) lgt. Dr. J. Podpěra.

Griechenland: Pelion, in Bächen. 1200 m, lgt. R. Maire (ist wahrscheinlich *Ch. rivularis*).

Nord-Amerika: Nova Caesarea lgt. Asa Gray (Herb. Lindenb. 4460)! — Wet woods, Amer. sept. mis. Hooker (Herb. Lindenb. 4461)!

Formen von Ch. polyanthus.

1. „*J. polyanthos* fol. *emarginatis*, Hercynia" in Herb. Lindenb. Nr. 4477 ist *Harpanthus Flotowianus*!

[1]) Es ist hier aber wahrscheinlich *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* mit inbegriffen, denn es heißt dort: „In swamps and streams, often submerged." Andererseits unterscheidet wieder Mar. A. Howe (Hep. and Anthoc. of California p. 119) *Ch. rivularis*, vereinigt aber mit *Ch. polyanthus* (p. 118) als Synonym *Ch. pallescens* und *Ch. lophocoleoides*. Tatsächlich ist die dort als *Ch. pol.* zitierte Pflanze von Big valley nach dem Ex. in meinem Herbar eine kleine aber dichtblätterige Form von *Ch. pallescens*! Die Verbreitung unserer *Chiloscyphus*-Formen in Nordamerika bleibt also so lange noch unklar, bis die amerikanischen Hepatikologen endlich die Kollektivspezies „*Ch. polyanthus*" sensu lat. aufgeben werden.

2. *Ch. polyanthus γ. viticuliformis* Nees, Nat. eur. Leb. II. p. 374.

Auffallend ist in der Beschreibung, daß die Amphigastrien ausdrücklich als fehlend angegeben werden.

Die als Synonym zitierte *J. viticulosa* var. β. Web. Spic. sah ich im Herb. Lindenberg in zwei Originalexemplaren unter Nr. 4415, 4416. Beide sind etwas laxe Formen von *Pedinophyllum interruptum*! Nr. 4416 zeigt sogar ein junges Perianthium und mehrere Andröceen, so daß an der Richtigkeit meiner Bestimmung absolut nicht zu zweifeln ist. Zwei Exemplare von Swartz als *J. viticulosa* L. aus „Suecia, Dahl." im Herb. Lindenberg Nr. 4417, 4418, die Lindenberg von Weber erhalten hatte, sind meiner Ansicht nach eine sehr etiolierte, kleinblätterige Form von *Plagiochila asplenioides*[1]). — Nr. 4414 Halae Saxonum lgt. Fischer als *J. viticulosa* L. ist *Odontoschisma Sphagni!* — Nr. 4444 als „*J. viticulosa*" sine loco, ist *Leptoscyphus anomalus*.

3. Über *Ch. polyanthus* f. *luxurians* Schffn. sehe man Krit. Bem. zu VI. Serie Hep. eur. exs. Nr. 286[2]).

4. *Ch. polyanthus* var. nov. *heterophylloides* Schffn. Begründet ist diese neue Varietät auf das Originalexemplar von *Lophocolea heterophylla* var. *paludosa* Warnst. Moosfl. v. Brandenb. I. p. 248, das ich durch die Güte des Herrn C. Warnstorf untersuchen konnte.

Es liegt hier eine analoge Form von *Ch. polyanthus* vor, wie var. *lophocoleoides* (Nees) Schffn. von *Ch. pallescens*. Die Pflanze ist bleich und bildet ziemlich dichte, von *Acrocladium cuspidatum* durchsetzte Rasen. Die Stämmchen sind ca. 2 cm lang, wenig verzweigt, die Blätter sich mit den Rändern berührend oder entfernt, klein, gegen die Spitze der Sprosse meist an Größe stark abnehmend und sehr entfernt[3]), im Umrisse fast rechteckig, an der Spitze gerundet, etwas eingedrückt oder öfters zweizähnig, ein Zahn oder beide spitz[4]). Zellen wie bei *Ch. polyanthus typicus* (erheblich kleiner als bei *Ch. pallescens*!), sehr durchsichtig. Amph. so breit als der Stengel oder schmäler, oft mit je einem kleinen seitlichen Zahne, ungeteilte Basis 5—6 Zellen hoch. Andröceen intercalar, genau wie bei

---

[1]) Eine ganz ähnliche Form liegt im Herb. Lindenb. 4445 aus „Island, Mörck" als *J. viticulosa* L.; Lindenberg schrieb dazu: „mihi tota species pro var *J. asplenioidis* habenda".

[2]) K. Müller (Leberm. Deut. I. p. 825) meint, daß diese Pflanze (Nr. 286) ganz mit *Ch. fragilis* übereinstimme, was meines Dafürhaltens unrichtig ist; sie stimmt mit Ausnahme des üppigeren Wuchses und der etwas größeren Zellen mit *Ch. polyanthus* überein, dessen charakteristischen Wuchs und Standort (Waldboden) sie teilt. Durch Standort, Wuchs, fleischige Stengel etc. sind davon sicher verschieden die Nr. 290 und 300, wie ein geübter Blick sofort erkennt; und keineswegs damit identisch, wie Dr. Müller meint. Dieses Argument gegen die Abtrennung von *Ch. fragilis* ist also nicht stichhaltig.

[3]) Dies ist ein deutliches Merkmal, daß es eine etiolierte Form ist.

[4]) Diese Dimorphie der Blätter veranlaßte Warnstorf diese Pflanze für eine Form der *Lophocolea heterophylla* zu halten; dieselbe Erscheinung findet sich aber auch bei *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* etc.

Ch. polyanthus, typicus und wie bei *Ch. pallescens.* Ich finde hier nur rein ♂ Sprosse und sah nie eine ♀ Inflor., was auffallend ist, da ja *Ch. polyanthus* normalerweise autözisch ist. Bei einer durch die äußeren Lebensbedingungen so stark modifizierten Form ist es aber erklärlich, daß die ♀ Inflor. unterdrückt sind[1]).

Von anderen Formen des *Ch. polyanthus* ist diese zu unterscheiden durch die Kleinheit und den schmächtigen Wuchs, die bleiche Farbe, die dimorphen Blätter, die sehr durchsichtigen Zellen. Von dem analogen *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* durch viel kleinere Zellen; von *L. heterophylla* f. *luxurians,* die in Größe und Blattform ähnelt, durch die viel größeren Zellen, andere Unterblätter und im fertilen Zustande durch die Gattungscharaktere.

Der Standort ist Berlin; am See „Krumme Lanke" im Grunewald. 9. 1890 lgt. L. Loeske. Freund Loeske teilt mir näheres über den Standort brieflich mit: „Das Moos wuchs am Rande eines zurückgetretenen Sees unter Gras, etwa einen Meter vom Wasser, auf etwas feuchtem Sande. Zwischen dem vom Moose eingenommenen Uferstreifen und dem Seeufer läuft ein Fußweg, so daß die Bezeichnung var. *paludosa* etwas zu weit geht. Am Ufer ist hinter dem Moose ein Erlbruch, in dem das Moos auch vorkam oder noch vorkommt, aber in der grünen Form."

Ich kenne diese Form noch von folgenden Standorten: Schweden; Stockholm, Brännkyrkasjön, 2. Aug. 1844 lgt. C. F. Nyman (Herb. Mus. Pal. Vind.). Eine Pflanze, die in allen Teilen größer ist (ähnlich *Ch. pol. typic.*), aber durch Farbe, Zellnetz, die tief zweispitzigen unteren Astblätter etc. unserer sicher ganz nahe steht, besitze ich von: Berlin; an Riemeistersee, 9. 1886 lgt. P. Sydow! Ähnlich sind auch: Spandau, Finkenkrugwald auf feuchtem, schwach humösem Sande in Waldgräben, 8. 12. 1901 lgt. Loeske et H. Paul! — Grunewald b. Berlin; Erlenmoorboden bei Paulsborn, 9. 1904 lgt. Loeske! — Spandau; im Teufelsmoor im Stadtforst zwischen Moosen an *Carex stricta* — Bülten, 19. 10. 1890 lgt. Loeske. Letztere ist laxer, hat etwas größere und breitere Blätter und etwas größere Zellen.

Neuerdings erhalte ich diese Varietät in einer etwas dunkler gefärbten Form, mit chlorphyllreicheren (weniger durchsichtigen) Zellen in reichlich ♂ Exemplaren von Berlin: Brieselang-Laubwald in Wassergräben auf humösem Sand unter Erlen; 17. 3. 1901 lgt. L. Loeske[2]). Am 13. Oktober 1910 sammelte der rastlose Freund Loeske die Pflanze am Originalstandorte und sandte sie mir in größerer Quantität lebend. Ich war sehr erstaunt, die Pflanze nun größer und üppiger zu sehen, als das Originalexemplar, und zwar ganz genau wie die oben erwähnte Pflanze vom Riemeistersee lgt. P. Sydow. Die Üppigkeit der Pflanze ist zweifellos

---

[1]) Auch bei anderen Formen von *Ch. polyanthus* kommen oft rein ♂ Pflanzen vor, wohl aber kaum rein ♀; das ♂ Geschlecht scheint bei unseren *Ch.* zäher zu sein, als das ♀ (vgl. auch Limpricht, Crfl. v. Schles. I. p. 308).

[2]) Loeske macht (in lit. ad me) dazu die Bemerkung: „An Stellen, wie die beschriebene bei Berlin in Erlenbrüchen verbreitet. — Ist in der Regel bei uns bleich, wird an Seeufern aber grüner."

auf den sehr feuchten Sommer 1910 zurückzuführen. Es geht daraus hervor, daß zweifellos auch solche etwas kräftigere und üppigere Formen zur Var. *heterophylloides* zu rechnen sind.

Es ist mir sehr wahrscheinlich, daß in der Mark Brandenburg überhaupt nur die Var. *heterophylloides* vorkommt. Es ist augenscheinlich eine Form schwach humösen Sandbodens.

5. Var. **submersus** Loeske (*Ch. polyanthus*, fo. *submersa* Loeske, Bryolog. Beob. aus 1899 und früheren Jahren in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XLII. p. 272 [1901]). — Tab. nostra I. fig. 15—17.

Freund Loeske hatte die Freundlichkeit, ein Originalexemplar zu senden: Berlin; Schlachtensee, untergetaucht in losen Ballen unter der Oberfläche nahe dem Ufer schwimmend; 21. 7. 1899. Dieses zeigt, daß es keineswegs zu *Ch. rivularis* gehört, sondern eine hoch interessante aquatische (freischwimmende) Form von *Ch. polyanthus* ist, der tatsächlich am Ufer des Sees „in der Hauptform" wächst[1]). Die Pflanze ist von den schwimmenden Formen des *Ch. rivularis* durch folgende Merkmale verschieden: Farbe licht gelblichgrün (*Ch. rivularis* fast immer viel dunkler, bis schwarzgrün), Blätter breit, oft breiter als lang (nicht oblong wie bei *Ch. rivularis*), Zellen (Fig. 17) viel größer, 32—38 μ (bei *Ch. rivularis* nur 22—23 μ). Die Amph. sind vorhanden, aber oft teilweise zerstört.

Diese Form ist theoretisch ganz außerordentlich interessant, weil sie den unumstößlichen Beweis liefert, daß *Ch. rivularis* keineswegs eine bloße Wasserform von *Ch. polyanthus* sei, wie man bis in die letzte Zeit sicher glaubte, sondern daß es eine von der gemeinsamen Stammform unserer *Chiloscyphi* abgezweigte Form ist, die schon konstante morphologische Merkmale (besonders zu erwähnen die Kleinheit der Blattzellen) erworben hat und mit vollem Rechte als „Art" betrachtet werden muß.

6. Var. **erectus** Boulay, Fl. cr. de l'Est p. 820 aus den Vogesen habe ich nicht im Originalexemplare gesehen; es ist aber nach der Beschreibung = *Ch. fragilis* var. *erectus* Schffn.

7. Var. **gracilescens** Boulay, Musc. de la France II. p. 78 ist nach der Beschreibung eine reich verzweigte, kleinblättrige, in Quellen wachsende Form von *Ch. rivularis*.

II. Chiloscyphus pallescens.

Was wir seit Nees, Nat. d. eur. Leberm. II. p. 369 als *Ch. pallescens* verstehen, verdient kaum den Namen einer eigenen Spezies, denn schon Gottsche hat (vgl. z. B. Gott. et Rabenh. Exs. Nr. 257) nachgewiesen, daß dem von Nees als Hauptmerkmal hingestellten: „perianthium laciniis spinoso

[1]) Es ist wohl sicher die Var. *heterophylloides* Schffn., denn aus der Mark sah ich bisher nur diese Form, auch sind die unteren Blätter der Äste unserer var. *submersa* tief in zwei spitze Lappen geteilt, wie bei var. *heterophylloides*. Es genügt hier, auf die engen genetischen Beziehungen beider Formen hinzuweisen, ohne diese auch in der Form des Namens (etwa var. *heteroph.* f. *submersa*) auszudrücken.

dentatis" nicht die Bedeutung zukommt, die ihm von Nees beigemessen wird, da diese Verhältnisse außerordentlich wechseln. Die weit hervorragende Calyptra ist ein Merkmal, das ebenfalls mit Vorsicht zu verwenden ist, da es nur im ganz reifen Zustande zutrifft und ebenfalls nicht ganz konstant ist. Die Infl. ist bei *Ch. pallescens* und *Ch. polyanthus* autözisch, obwohl Stephani Spec. Hep. II. p. 259 letzteren als diözisch angibt. Ich habe mich vielfach überzeugt, daß dies unrichtig ist, und schon Limpricht (Crfl. v. Schles. I. p. 308) stellt die Verhältnisse ganz richtig dar. Die bleiche Farbe und die erheblich größeren Zellen bleiben noch als einziger Unterschied gegenüber *Ch. polyanthus* übrig. Aber auch diese Merkmale sind nicht vollkommen konstant[1]; als Beweis dafür kann das in Nr. 287 meiner Hep. eur. exs. ausgegebene Material dienen (man vgl. die kritische Bemerkung zu dieser Nummer). Es kann also dem Geschmacke des einzelnen überlassen bleiben, ob *Ch. pallescens* als eine „kleine Spezies" oder als Subspezies oder Varietät von *Ch. polyanthus* aufzufassen sei. Es ist auch keine geographische Rasse, denn *Ch. polyanthus* und *Ch. pallescens* finden sich oft im selben Gebiete, ja an ganz nahen Standorten (so z. B. mehrfach in Nied.-Österreich). Die Umstände, welche die Eigentümlichkeiten (besonders die erheblich größeren, durchsichtigen Zellen) von *Ch. pallescens* gegenüber *Ch. polyanthus* bedingen, sind uns nicht ganz klar; jedenfalls ist *Ch. pallescens* den luxurianten Formen nahe kommend, ohne daß man ihn direkt als solche bezeichnen könnte. Nr. 286 der Hep. eur. exs. stellt zweifellos eine luxuriante Form von *Ch. polyanthus* dar, ohne daß diese Pflanze mit *Ch. pallescens* identisch wäre. Von letzterem gibt es auch bekanntlich kleinere und recht schwache Pflanzen, teils unter den kräftigen gemischt, teils an besonderen Standorten, die gar keinen „luxurianten" Eindruck machen.

Die neueren Autoren sind sehr unsicher in der Auffassung von *Ch. pallescens* als Art, Varietät oder Form. So erklärt z. B. K. Müller (Frib.) 1899 (Übersicht der bad. Leb. in Mitteil. d. Bad. bot. Ver.) ganz dezidiert, daß *Ch. pallescens* „nur eine Form des *Ch. pol.* ist", hat aber später (Beih. z. Bot. Centr. 1902) seine Ansicht dahin geändert, daß man ihm wohl schwerlich den Artwert wird absprechen können[2].

---

[1]) Die bleiche Farbe erscheint von den lichten Standorten, wo die Pflanze meistens wächst, abzuhängen. An schattigen Standorten ist sie mehr weniger grün; so sammelte ich an schattigen Böschungen am Wege von Hallein nach Dürnberg im August 1910 für meine Hep. eur. exs. eine Pflanze, die in Farbe und Tracht ganz wie *Ch. polyanthus* aussieht, wegen der großen Zellen aber hierher gehört.

[2]) K. Müller (Leberm. Deut. I. p. 826) ist nun wieder der Ansicht, daß *Ch. pall.* als einzige „Art" neben *Ch. polyanthus* zu gelten habe, während er *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* nur als „Standortsformen" von letzterem auffaßt. Ich bin durch meine hier mitgeteilten Untersuchungen zu der gegenteiligen Ansicht gelangt, daß *Ch. pallescens* die „schwächste" der genannten Arten ist. Ich werde in einer späteren Serie der Hep. eur. exs. ein sehr schönes von mir 1910 bei Hallein gesammeltes Material vorlegen, welches meine Anschauung bestätigt.

Es ist noch zu ermitteln, welche Autoren bei *Ch. pallescens* zitiert werden müssen. Gewöhnlich wird als Klammerautor in neueren Werken zitiert: Schrad. oder Ehrh. Jedenfalls ist eine *J. pallescens* zuerst in Ehrharts Exsikkatenwerke Nr. 302 ausgegeben; leider konnte ich diese Nummer nicht auftreiben, jedoch sah ich im Herb. Lindenberg Nr. 4427 ein Exemplar: „*J. pallescens* Ehr. ab ipso!", welches eine kleine Form von *Ch. polyanthus* ist. Eine Diagnose hat Ehrhart meines Wissens nicht publiziert; in den sieben Bänden seiner „Beiträge" habe ich eine solche vergebens gesucht. *J. pallescens* Ehr. ist also als nomen nudum zu betrachten.

Zuerst tritt meines Wissens *J. pallescens* mit einer Diagnose auf in Hoffmann, Deut. Fl. II. 1795 p. 87. Die Diagnose ist zur Unterscheidung gegenüber *Ch. polyanthus* ungenügend und bezieht sich Hoffm. ausschließlich auf Ehrharts Exsikkat, es ist also keineswegs sicher, ob damit unser *Ch. pallescens* gemeint ist, da aber alle älteren Diagnosen der *J. pallescens* (so von Schrader, Roth, Weber et Mohr, Schwaegrichen, Weber Prodr. etc.) durchwegs so knapp sind, daß sie diese Pflanze nicht mit voller Sicherheit erkennen lassen, so müßte man wohl als Klammerautor (Hoffm.) zitieren, d. h. wenn Hoffmanns Deutschl. Fl. II. ein Taschenbuch auf 1795 tatsächlich 1795 erschienen ist. Nun zitiert aber Nees, Nat. eur. Leb. II. 369: „Hoffm. Fl. Germ. 1799 p. 87 Nr. 20", was um so auffälliger ist, als Nees sonst die Jahreszahlen nie mit zitiert. Pritzel, Thes. lit. bot. gibt darüber keine Auskunft.

Nach diesem höchst zweifelhaften Stande der Dinge wird es doch vielleicht das sicherste sein, auf Schrader als Klammerautor zu greifen, wie das auch bisher fast ausnahmslos geschehen ist. Kurz beschrieben ist *J. pallescens* in Schraders Systemat. Samml. kryptog. Gew. II. Lief. p. 7 Nr. 108 [1797]. Es ist daselbst eine Form *β. rivularis* angefügt. Aus dem gleichnamigen Exsikkat sah ich Nr. 108 mit der gedruckten Scheda: „108. *J. pallescens rivularis.*" Tatsächlich enthält diese Nummer *Ch. rivularis* (in der Form *subteres*). Die typische Form scheint in dem Exsikkat nicht ausgegeben zu sein.

Nees setzt sich über alle Prioritätsregeln hinweg und zitiert bei *Ch. pallescens* (l. c. p. 370) einfach: N. ab E., was insofern eine logische Berechtigung hat, als hier zum ersten Male eine tadellose Beschreibung der Pflanze gegeben wird.

Hübener beschreibt in Hep. germ. p. 70 unsere Pflanze ganz leidlich und zitiert bei *J. pallescens* Ehrh. als Autor (von var. *β. rivularis* ist dabei natürlich abzusehen). Auch er sagt p. 72 ausdrücklich, daß die Figur von Dillenius (also Linnés *J. viticulosa*!) hierher gehört. Er sagt ferner (l. c. p. 72): „Bei Pollich, Weber, Spec. und fast allen früheren Autoren ist als *J. viticulosa* unsere *J. pallescens* verstanden."

Dieses Mißverständnis geht auf Linné (Spec. pl. Ed. I. Vol. II. p. 1131 Nr. 2; Ed. II. p. 1597 Nr. 2) zurück, was auch

S. O. Lindberg (und nach ihm die meisten skand. Bryologen veranlaßt hat, unsere Pflanze als *Ch. viticulosus* (L.) Lindb. zu bezeichnen, was aber unzulässig ist, wie aus folgender Klarstellung des Sachverhaltes hervorgeht.

Linné gründet seine *J. viticulosa* auf folgende zwei Zitate: 1. Mich., Gen. 8 t. 5 f. 4, und 2. Dill. musc. 484 t. 69 f. 7. Das Zitat Dill. bezieht sich zweifellos auf *Ch. pallescens*, wie S. O. Lindberg nach den Originalexemplaren im Herb. Dillenii nachgewiesen hat[1]). Jedoch das Zitat Micheli bezieht sich sicher auf *Saccocyna viticulosa* und ebenso gehört die Diagnose Linnés („J. frondibus simpliciter pinnatis foliolis [= foliis] subulatis") sicher nicht zu *Ch. pallescens*, sondern Linné macht aus den foliis „ex rotundate acuminatis" (folia „subulata"). *J. viticulosa* L. (excl. synon. Dill.) ist also *Saccocyna viticulosa* und keineswegs *Ch. pallescens*. (Man vgl. auch Evans, Notes on New England Hep. III. p. 53—55 in Rhodora 1905.)

Von den bisher unterschiedenen Formen von *Ch. pallescens* ist die seit Schrader auch noch von neueren Autoren hierher gezogene var. *rivularis* als eigene Art aufzufassen: *Ch. rivularis* (siehe bei diesem).

Nees unterscheidet von *Ch. pallescens* (Nat. eur. Leb. II. p. 370) eine Form *β. uliginosus*. Ein Originalexemplar habe ich leider nicht erlangen können, doch ist es nach der Beschreibung kaum zweifelhaft, daß damit *Ch. fragilis* (Roth) Schffn. gemeint ist.

Die von Nees l. c. unterschiedenen Formen: *α** Calyptra perianthio haud longiore und *α* ** Calyptra perianthium superante sind, wie schon Gottsche (siehe oben) gezeigt hat, belanglos.

Materialien zur geographischen Verbreitung.

Ch. pallescens wächst, wie es scheint, ausschließlich auf kalkhaltigem Boden und auf faulem Holze; er ist weiter verbreitet und häufiger als *Ch. polyanthus*.

Island: Herb. Lindenb. 4445 ist *Plagiochila asplenioides*, 4447 halte ich für eine Form von *Ch. fragilis* (siehe dort).

Norwegen: wie *Ch. pol.* (nach Kaalaas, De distr. Hep. p. 197).

Schwedisch-Lappland: Sarekgebiet, in Skandinavien die Birkenregion nicht überschreitend (Arnell und Jensen, Moose des Sarekgeb. p. 87).

Finnland: Lojo, Kyrkoherds udden. 20. 7. 1877 lgt. S. O. Lindberg (als *Ch. pol.*)!

Färö-Inseln (Jensen, Bryoph. p. 126): Ich besitze eine Pflanze von Ins. Strömö, Kalbak botten; 18. 7. 1895 lgt. H. G. Simmons als *Ch. pall.* von Hj. Möller bestimmt, die aber eine Form von *Ch. rivularis* ist!

England: Ein Standort in Merionethshire (Pearson, Hep. of brit. Isl. p. 258).

[1]) Vgl. S. O. Lindberg, Manipulus muscor. I. p. 354. — Kritisk granskning of Mossorna uti Dillenii Historia Muscorum. (1883). p. 39 Nr. 7. — Hepaticologiens utveckling fran äldsta Tider till och med Linné. (1877). p. 33 und p. 43. — Musci scand. (1879). p. 4 Nr. 69.

Schottland: Häufig, aber weniger allgemein verbreitet als *Ch. pol.*, aber stellenweise reichlicher als letzterer; herrscht in Shetland und den hohen Lagen vor, in Mid Perth bis 2800' (nach Macvicar, The Distrib. of Hep. in Scotland in Trans. Soc. bot. Edinb. 1910 — daselbst die einzelnen Standorte).

Pyrenäen: Zona montosa (Spruce, Hep. Pyren. p. 210).

Schweiz: Dôl, Pitons de Salève (Bernet, Cat. p. 91). — Jura (Meylan in Rev. bryol. 1902 p. 125). — St. Bernhard und andere alpine Standorte (Massal. et Carestia).

Italien: Turin, Valsesia, Lombardei, Mailand, Bergamo, Toscana, Sardinien (Massal. Repert. p. 34). — Ins. Elba (Béguinet in N. G. bot. It. 1903).

Tirol: Bei Hall, Gnadenwald, Kalk 800 m und Volderthal, 1200 m (Schiffner)! — Erlenauen zw. Egerdach und Hall lgt. A. Kerner. — Arzleralpe, 1580 m (A. Kerner)!

Steiermark: Mehrfach! Am Schöckel bis 1400 m (Breidler).

Nied.-Österr.: Bei Seitenstetten mehrfach, c. fr. lgt. H. Freih. v. Handel-Mazzetti! — Helenenthal b. Baden, lgt. Baumgartner! — Waldegg, Eschenweg; Hagenbachgraben; bei Altenberg (Herb. Heeg)! — Aspanger Klause (Schffn. Hep. eur. exs. 287)!

Ober-Österr.: Längs des Moosbaches b. Gmunden, cfr. lgt. Loitlesberger!

Salzburg: Kapuzinerberg b. Salzburg cfr. lgt. Bartsch!

Böhmen: Riesengeb. Bei Pelsdorf, ca. 520 m auf Permsandstein (lgt. v. Cypers)!

Bayern: Fichtelgebirge b. Bischofsgrün (lgt. Mönkemeyer)! — Bei Regensburg, Hohengebraching, 400 m auf faulem Holze (lgt. Familler)!

Sachsen: Mehltheuer b. Plauen, an Grabenrändern (lgt. E. Stolle)!

Baden: Hillental, am Hirschsprunge, auf faulem Holze (lgt. C. Müller)!

Ungarn: Zentral-Karpathen, cfr. lgt. Kalchbrenner (G. et Rab. Exs. 192)!

Galizien: Tatra, Zakopane, 830 m, 1. 8. 1882 lgt. Szyszylowicz! — An feuchten Sandsteinfelsen in den Beskiden lgt. Rehmann in Herb. Juratzka!

Rumänische Karpathen: Predal, 1200 m, 6. 8. 1897 lgt. Loitlesberger!

Kroatien: Velebit, in rupestr. umbrosis inter Sugarska Doliba et Brusane, 1000 m; 13. 7. 1907 lgt. A. v. Degen!

Kaukasus, westl. (Brotherus, En. musc. Kauk. 150).

Sachalin (Arnell u. Lindb., Musci As. bor. I. 24).

Nord-Amerika: „Ontario to British Columbia, south to New England, New York, and Indiana[1]) (Evans u. Nichols, The Bryoph of Conn. 1908 p. 59). — Pennsylvania, Herb. Nees (im Herb. Lindenb. 4439 cfr. jun.!). On wet logs beside a

[1]) Dabei ist aber *Ch. adscendens* Sull. mit inbegriffen.

stream, Big Valley Mts. Modoc Co., California lgnt. M. S. Baker et F. P. Nutting! (vide M. A. Howe, The Hep. and Anthoc. of California p. 119). — Siehe auch Evans, Notes on New England Hep. III. p. 54, wo allerdings *Ch. adscendens* mit inbegriffen ist.

III. Chiloscyphus lophocoleoides Nees.

Nat. eur. Leb. II. p. 365.

Schon Nees hat auf die große Ähnlichkeit dieser Pflanze mit *Ch. pallescens* hingewiesen und bei genauer Durchsicht seiner Beschreibung findet man tatsächlich außer der Größe und habituellen Unterschieden kein wesentliches Unterscheidungsmerkmal. Die Stelle: „Zuweilen treiben sie auch mehrere lange, viel dünnere, äußerst zarte und weitläufiger beblätterte Äste" läßt auf eine mehr weniger etiolierte Form schließen.

Das Herb. Lindenberg enthält zwei Nummern von *Ch. lophocoleoides*, die ich sorgfältig untersucht habe. Davon ist nur Nr. 4406 (aus München) ein von Nees herrührendes Originalexemplar. Dieses bestätigt die obige Vermutung. Es ist eine extrem etiolierte Form von *Ch. pallescens*. Die Stengel werden bis 23 mm lang, sind sehr dünn und zart, an den stärksten berühren sich die Blätter und sind die Stengel mit den Blättern etwa 3 mm breit, bei den schwächsten Sprossen sind die Blätter entfernt und die Stengel nur 0,9—1 mm breit. Schon diese äußerst wechselnde Beschaffenheit der sehr schlaffen und laxen Stengel deutet auf eine etiolierte Pflanze hin. Die Stengelblätter sind gegen die Basis und an den meist etiolierten Stengeln hier und da zweispitzig mit abgerundeten oder selbst spitzen Lappen. Im Zellnetz ist gar kein Unterschied gegenüber *Ch. pallescens*. Die Amph. erreichen bisweilen die Breite des Stengels, sind tief geteilt mit zwei oft gegeneinander neigenden lang haarartig zugespitzten Lappen, meistens ohne Seitenzahn. Merkwürdig ist es, daß eine so stark etiolierte Pflanze fruchtet. Der Fruchtast ist hier auch etwas verlängert, das Involucrum ebenso wie bei *Ch. pallescens* sehr unregelmäßig. Das ziemlich große Perianth ist weniger tief geteilt, hat drei etwas zusammenneigende Lappen, wodurch es fast birnförmig erscheint (ob immer?; ist meiner Ansicht nach keineswegs ein wichtiges Merkmal), die Lappen sind grob gezähnt (jeder zweispitzig, bisweilen noch mit einem oder zwei seitlichen Zähnen). Die Kalyptra ist in der Jugend (nur solche habe ich gesehen!) im Perianth tief verborgen (auch diese ist kein stichhaltiger Unterschied).

Stephani führt *Ch. lophocoleoides* in Spec. Hep. III. p. 260 als eigene Spezies an, jedoch kann ich aus seiner Diagnose verglichen mit der von *Ch. pallescens* l. c. p. 258 absolut keinen irgendwie nennenswerten Unterschied herausfinden. Limpricht (Krfl. v. Schles. I. p. 308) betont hingegen ausdrücklich, daß die von ihm untersuchten schlesischen Exemplare „mit *Ch. pallescens* übereinstimmen".

Die zweite Nummer des Herb. Lindenberg ist 4407: an Bäumen im Pinzgau, Sauter — und damit übereinstimmend: „Morsche Baumstöcke bei Mittersill; Sauter (im Herb. Juratzka). Ferner liegt im Herb. Juratzka noch die Pflanze: Pr. Blankenburg Hercyniae, Hampe[1]). — Alle diese Pflanzen gehören zweifellos ebenfalls zu *Ch. pallescens*, es sind auch kleinblätterige, laxe Formen, bei denen aber das Etiolement nicht so weit geht als bei dem Originalexemplar.

Das Erbar. Crittogam. Ital. gibt unter 418 *Ch. lophocoleoides* von faulem Holze bei Bozen (Tirol) lgt. Hausmann 1860 aus, welcher mit den Pflanzen des Herb. Lindenb. gut übereinstimmt. Die Blätter sind kleiner und schmäler, als bei typ. *Ch. pallescens*, das Per. ziemlich groß, glockenförmig, minder tief geteilt, mit gezähnten Lappen, die Kalyptra (ganz reif!) ist stets eingeschlossen, Fruchtklappen heller gefärbt auf der Innenfläche ohne vollständige Halbringfasern[2]). Ich sah diese Form ferner noch: Salzburg, Kuhberg bei Gniggl; 30. 3. 1858 lgt. Bartsch (von Breidler als *Ch. pol.* var. *pallescens* bestimmt).

Wenn man diese soeben charakterisierte Form besonders markieren will, so ist dies vielleicht besser als: *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* (Nees) Bernet[3]), wodurch die sehr nahen Beziehungen beider ausgedrückt sind. Sicher ist auch *Ch. adscendens* sehr nahestehend der in Rede stehenden, Holz bewohnenden Form, hat aber kleinere Zellen, noch größeres Perianth und daher noch mehr eingesenkte Kalyptra. (Über *Ch. adscendens* vgl. man weiter unten.) Ich habe erstlich geglaubt, daß alle faules Holz bewohnenden Formen des *Ch. pallescens* in den Begriff der Var. *lophocoleoides* fallen; das ist aber nicht richtig, denn ich sah mehrfach typischen *Ch. pallescens* (mit sehr großen Zellen, weit vorragender Kalyptra und besser entwickelten Halbringfasern), auch von faulem Holze (z. B. N.-Österr. an der Trefling bei Seitenstetten lgt. Freih. v. Handel-Mazzetti).

Was K. Müller (Zusammenst. d. Leb. aus dem Reichsl. Elsaß-Lothr. im Bot. Cent. 1899 u. a.) für „*Ch. polyanthus* var. *lophocoleoides*“ hält, ist ganz sicher nicht unsere, stets Holz bewohnende Pflanze, denn er gibt sie aus Hochmooren von Wassergraben, überrieselten Steinen etc. an[4]).

---

[1]) Alle diese Standorte werden auch von Stephani l. c. angeführt.

[2]) Diese Pflanze stimmt also in vielen wesentlichen Punkten mit *Ch. adscendens* überein; wenn wir sie damit vereinigen wollten, so müßten wir *Ch. adscendens* ein ganz anderes Verbreitungsgebiet zuerkennen, auch ist eine solche Vereinigung wegen der großen Blattzellen bei unserer Pflanze nicht angängig.

[3]) Bernet, Catal. d. Hep. S. O. de la Suisse. p. 91. — Belegsexemplare, welche dartun würden, ob Bernet tatsächlich unsere Form gemeint hat, sind mir nicht zugänglich gewesen.

[4]) K. Müller unterscheidet meistens nur *Ch. polyanthus* und macht dazu einschränkende Bemerkungen, wie: „nicht selten in der Form *rivularis* auftretend“ etc. Die Angaben Müllers müßten also alle nach den Exemplaren seines Herbars nochmals gesichtet werden; für eine monographische Arbeit auf phylogenetischer Grundlage sind sie leider unverwertbar.

IV. Chiloscyphus adscendens (Hook. et Wils.) Sull.

= *Jungermannia adscendens* Hook. et Wils. in Drummond, Musci Amer. Nr. 165. — *Ch. adscendens* Sull., Musci Alleghan. p. 58 Nr. 247. Diese nordamerikanische Pflanze ist kritisch. Während ihn der beste Kenner der nordamerikanischen Lebermoose als Synonym zu *Ch. pallescens* stellt (Evans, Notes on New England Hepat. III. p. 54 in Rhodora 1905 und A. W. Evans et Nichols, The Bryoph. of Connecticut 1908 in Bull. XI. Conn. geol. and nat. history survey p. 58), wird die Pflanze von anderen als eigene Art behandelt, z. B. Underwood, Descr. Catal. of N.-Am. Hep. in Bull. Illinois State Labor. II. 1884 p. 87. — Macoun, Catal. of Canadian Plants, Part VII. 1902 p. 26. — Stephani, Spec. Hep. III. p. 260.

Ich besitze drei Exemplare dieser Pflanze, die ich untersuchte, und zwar: Austin, Hep. Boreali-Amer. Nr. 70. — Underwood and Cook, Hep. Amer. Nr. 125. — Ohio, legt. Sullivant 1845 mis H. W. Pearson[1]).

Nach Underwood l. c. würde der Hauptunterschied von *Ch. adscendens* gegenüber *Ch. pallescens* und *polyanthus* sein, daß die Amph. vierteilig, bei den anderen bifid sind. Das ist aber unrichtig, denn bei den letzteren sind ebenso oft zwei seitliche Zähne vorhanden, wie es bei *Ch. adscendens* gewöhnlich, aber nicht immer vorkommt. Nach Stephani l. c. p. 258 sind auch bei *Ch. pallescens* die Amph. „rarius utrinque unidentata", was ganz richtig ist; sonst zeigt die Diagnose von *Ch. adscendens* bei Stephani noch folgende auffallende Stellen: „Per. pro planta maxima oblongo-obconica in ramo brevissimo vel longiore terminalia". Die Größe des Per. ist tatsächlich auffallend; es ist etwas aufgeblasen, die drei Lappen neigen zusammen oder sind nach außen geneigt und scharf dornig gezähnt (wie bei *Ch. pallescens*). Die bisweilen vorkommende Verlängerung des Fruchtastes habe ich auch bei *Ch. pallescens* ausnahmsweise gefunden (Exemplare von Seitenstetten in N.-Österr. in meinem Herbar; bei *Ch. adscendens* finde ich sie an den mir vorliegenden Exemplaren nirgends, es ist also sicher nur eine Ausnahme), womit auch Stephanis Angabe zusammenhängt; „Folia floralia intima vulgo parva et rudimentaria, alia magna caulinis simillima." Die Beschreibung der Andröcien bei Stephani: „in ramulis gracillimis cauligenis, bracteis parvis remotiusculis 5 jugis optime saccatis lobulo antico obtuso" kann sich unmöglich auf den normalen Fall beziehen, denn ich finde die Andröcien genau wie bei *Ch. pallescens* und *Ch. polyanthus* interkalar an ganz kräftigen sonst normalen Stämmchen und Hauptästen und sie unterscheiden sich auch sonst in nichts von denen der beiden genannten Arten[2]).

---

[1]) Ist wahrscheinlich ein Originalexemplar von *Ch. labiatus* Tayl.

[2]) K. Müller (Leberm. Deut. I. p. 819) meint, daß *Ch. adscendens* den Übergang vermittle zwischen den von mir getrennten Gattungen *Chiloscyphus* und *Heteroscyphus* Schffn. (in Österr. bot. Zeit. 1910. Nr. 5), indem hier interkalare und ährenförmige Andröcien vorkommen sollen. Das reiche, von mir untersuchte

Im Habitus, Farbe, Vorkommen auf faulem Holze, gezähnten Perianthlappen etc. gleicht *Ch. adscendens* ganz und gar den kleineren Formen von *Ch. pallescens*; ich kann aber beide Pflanzen nicht für identisch erklären, denn die Zellen sind bei ersterem kleiner und ganz ähnlich wie bei *Ch. polyanthus* (auch von Stephani in der Größe als gleich angegeben), ferner kenne ich keine europäische Form von *Ch. pallescens* mit so großem, aufgeblasen kelchförmigem Perianth, in dem die Kalyptra stets eingeschlossen bleibt.

Ich möchte *Ch. adscendens* als „kleine Art" dem *Ch. pallescens* an die Seite stellen, sie steht aber dem *Ch. polyanthus typicus* näher als dem *Ch. pallescens.*

Mit *Ch. adscendens* identisch ist *Ch. polyanthus* var. *grandicalyx* Arn. et Lindb., Musci Asiae borealis I. p. 24 (in Kongl. Sv. Vet. Akadem. Handlingar. Band 23 Nr. 5), aus Sibirien. Die Beschreibung paßt wörtlich auf *Ch. adscendens.* Durch die Güte meines sehr geschätzten Freundes Dr. H. W. Arnell konnte ich zwei reich fruchtende Originalexemplare (Sibirien, Jenisei, Antsiferowa 59° 10′ — 26. 6. 1876 und Sibirien, Jeniseisk 58° 20′ — 21. 6. 1876 lgt. Arnell) untersuchen. Der Vergleich gab eine vollkommene Übereinstimmung beider Pflanzen im Habitus, Zellnetz![1]), Form und Zähnung des Perianths etc., so daß an ihrer Identität nicht zu zweifeln ist. *Ch. adscendens* ist also auch als Bürger der borealen Zone der alten Welt nachgewiesen und könnte auch noch im nördlichen Rußland oder Lappland auf europäischem Boden gefunden werden. — Ich besitze eine Pflanze als „*Ch. polyanthus* aus Norwegen; Smaalenenes Amt, Onsö, Ale. 9. 4. 1903 lgt. E. Ryan", welche möglicherweise hierher gehört; sie stimmt in Habitus, Farbe etc. gut überein, hat etwas verlängerte Fruchtäste und sehr gut entwickelte Perianthien, die aber nicht so groß und aufgeblasen sind, wie bei der amerikanischen und sibirischen Pflanze, jedoch sind auch hier die Lappen scharf gezähnt und die Kalyptra tritt nie über das Perianth hervor. Die meisten dieser Eigenschaften würden auch auf *Ch. pallescens* deuten, mit der aber unsere Pflanze schon wegen der viel kleineren Zellen nicht vereinigt werden kann.

Oben bei *Ch. lophocoleoides* habe ich einer Pflanze von Bozen in Südtirol (Erbario cryptog. Ital. Nr. 418) erwähnt, die wahrscheinlich zu *Ch. adscendens* gehört (siehe oben).

Identisch ist mit *Ch. adscendens* wohl sicher *Ch. labiatus* Tayl. New Hepaticae in Lond. Jour. of Bot. V. p. 284 (1846); Syn. Hep. p. 709. Ich sah ein Originalexemplar des letzteren im

Material zeigte keine Spur der letzteren und ist *Ch. adscendens* ein zweifelloser *Chiloscyphus. Ch. adscendens* steht auch in allen anderen Beziehungen dem *Ch. pallescens* so außerordentlich nahe, daß es a priori kaum glaublich erscheint, daß sie sich in einem so durchgreifenden Merkmale unterscheiden sollten.

[1]) Die Zellgröße wechselt bei *Ch. adscendens* in bescheidenen Grenzen, aber für ein geübtes Auge immerhin ohne Messung wahrnehmbar; dasselbe ist auch bei *Ch. pol.* var. *grandicalyx* der Fall. Bei beiden sind die Zellen kleiner, als dies gewöhnlich bei *Ch. pallescens* der Fall ist, wodurch sie sich den *Ch. polyanthus* mehr annähern als diesem.

Herb. Lindenberg Nr. 4452, dasselbe ist ein steriles, sehr elendes Fragment auf faulem Holze, die Blattform und blasse Farbe stimmen überein, die Zellen sind ein wenig kleiner. Das gleiche gilt von Nr. 4451 (Columbus, Ohio, Sullivant).

Über die Verbreitung dieser Form in Nord-Amerika kann ich keine bestimmten Angaben machen[1]), da sie Evans mit *Ch. pallescens* konfundiert; Austin und Underwood geben sie an als „rather common".

V. **Chiloscyphus fragilis** (Roth) Schffn.

Tab. I fig. 7—11.

Ich fühle mich veranlaßt, hier eine seit einem Jahrhundert verkannte und verschollene Art wieder aufzunehmen und will zunächst die charakteristischen Merkmale dieser Pflanze klarstellen[2]).

Ch. fragilis ist eine aquatische oder subaquatische Pflanze, die stets in stehenden moorigen Wässern wächst (während *Ch. rivularis* in reinem, meistens rasch fließenden Quellwasser vorkommt). Sie ist durch folgende Merkmale ausgezeichnet: Pfl. sehr groß, dunkelgrün bis gelbgrün. Stengel dick, fleischig (doppelt so dick als bei *Ch. rivularis*). Blätter sehr groß, über 2 mm (die größten der einheimischen Arten), rundlich quadratisch, meistens ebenso breit als lang. Zellen (Fig. 7/8) sehr groß (meistens größer als bei *Ch. pallescens*, submarg. 35—40 μ), chlorophyllreich. Amphigastrien bis über die Mitte zweiteilig mit zwei seitlichen Zähnen (Fig. 10). Die Fruktifikation von *Ch. fragilis* habe ich von der typischen Form selbst nicht gesehen. Interessant ist diesbezüglich die Bemerkung zu Gott. et Rabenh., Exs. 596, wo mitgeteilt wird, daß auch diese Pflanze autözisch ist und daß die Perianthien nicht von denen des *Ch. polyanthus*, wie sie bei Nr. 257 abgebildet sind, abweichen. Leider ist über das Verhalten der Kalyptra und des Sporogons nichts angegeben. Über die Fruktifikation der Var. *subterrestris*, die meiner Ansicht nach hierher gehört, habe ich in Krit. Bemerk. zu Nr. 290 meiner Hep. eur. exs. berichtet, was ich dort nachzulesen bitte (vgl. auch Tab. II. fig. 20, 21). Es ist nur noch nachzutragen, daß die Innenschichte der Sporogonklappen hier gut entwickelte Halbringfasern besitzt, die allerdings in der Mitte ihres Verlaufes schwächer werden oder daselbst oft ganz unterbrochen sind. Eine ganz damit übereinstimmende Pflanze mit reifen Sporogonen besitze ich aus Frankreich: Dans les ruisseaux des près à Combres (Eure et Loir) 16. 4. 1892 lgt. J. Douin[3]) und vom selben

---

[1]) Aus Indiana und Ohio habe ich die Pflanze selbst gesehen, Angaben finde ich noch aus: Conn., R. J., Mass., Canada, Vancouver Isl., Rocky Mountains, Alleghany Mount.

[2]) Von *J. fragilis* Roth habe ich zwei Originalexemplare untersucht: Herb. Lindenb. Nr. 4422 und 4410.

[3]) Douin führt diese Pflanze als *Ch. polyanthus* var. *rivularis* an (Muscin. d'Eure et Loir. 1906. p. 255).

Standorte c. anther. et archeg. 1. 11. 1891. Die erstere entwickelt wie 290 Hep. eur. exs., aber reichlicher, klein beblätterte Sprosse, an denen die Fruchtäste stehen. Die Perianthien sind hier sehr klein, sehr tief geteilt, das eine Blättchen oft ganz isoliert, die Lappen zweispitzig, die Spitzen oft wieder (seichter) zweizähnig oder mit wenigen akzessorischen Zähnen. Die Kalyptra überragt um das doppelte bis dreifache das Perianth. Die Sporogonklappen zeigen in einigen der untersuchten Fälle auf der Innenfläche Halbringfasern, die freilich meistens in der Mitte unterbrochen sind, in anderen Fällen sind aber dieselben ganz unentwickelt und gewähren die Klappen ein ganz anderes Bild. Man sieht also, daß auf diese Verhältnisse in unserem Falle nicht zu viel Gewicht gelegt werden darf. Das Material vom 7. 11. zeigt die kleinblätterigen Sprosse nicht, Antheridien und Archegonien sind hier gut entwickelt. Man sieht also, daß die Befruchtung im Herbste erfolgt und die Früchte im April reif sind. Jedenfalls ist auch diese Art autözisch, jedoch wird das ♀ Geschlecht, wie bei den anderen subaquatischen *Chiloscyphen* leichter unterdrückt und die Pflanze ist dann scheinbar ♂[1]). Das Originalexemplar der *J. fragilis* (im Herb. Lindenberg 4410) zeigte solche rein ♂ Sprosse. Die Dorsalläppchen, welche je ein Antheridium bergen, sind sehr ungleich, am freien Rande nur ausgeschweift oder mit 2—3 (öfters krallenförmigen) Zähnen versehen (Fig. 9).

Zwischen dieser und anderen Arten von *Chiloscyphus* habe ich keine Übergänge gesehen. Von allen ist sie durch die hervorgehobenen Merkmale stets leicht zu unterscheiden; besonders von dem immer wieder damit konfundierten *Ch. rivularis* unterscheidet sie sich stets auf den ersten Blick schon durch die großen Blätter und die fast doppelt so großen Zellen (bei *Ch. rivularis* etwa 22—24 μ)[2]).

Der erste Botaniker, welcher erkannt zu haben scheint, daß unter den aquatischen *Chiloscyphus*-Formen zwei verschiedene Pflanzen vorkommen, scheint Roth gewesen zu sein, denn er beschrieb in Fl. germ. III. 1. p. 370 [1800] *J. fragilis* und läßt daneben l. c. p. 394 *J. pallescens rivularis* Schrad. gelten, weist aber allerdings auf sehr nahe Beziehungen beider hin. Die folgenden Autoren (Web. et Mohr, Taschenb. 1807 p. 404; Martius, Fl. cr. Erl. 1817 p. 132; Nees, Nat. eur. Leb. II. p. 347; Hübener, Hep. germ. 1834 p. 70[3]) konfundieren aber beide Formen. Nur Funck, Krypt. Gew. d. Fichtelgeb. II. Ausg. 1806 hält beide scharf getrennt (Nr. 239 *J. fragilis*, 371 *J. pallescens, β. rivularis*) und gibt für erstere als Standort an: ,,In Gräben auf sumpfigen Wiesen'', für letztere: ,,In Gebirgsbächen auf Steinen.''

---

[1]) Vgl. darüber auch bei *Ch. polyanthus* var. *heterophylloides*.

[2]) Über die gegenteilige Ansicht von Dr. K. Müller vgl. Fußnote zu *Ch. polyanthus* f. *luxurians* p. 79.

[3]) Hübener stellt in Hep. Germ. p. 71 *J. fragilis* Roth als Synonym zu *J. pallescens* in Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. Nr. 59 ist aber eine ,,*J. polyanthos* L. var. *fragilis* Hüben.'' ausgegeben, die tatsächlich dem *Ch. fragilis* (Roth) Schffn. entspricht.

— Schleicher Exs. C. II. 55: „*Jungermannia fragilis* Roth. Ubique in udis" gehört nicht hierher, sondern ist *Ch. rivularis*, typisch!

Merkwürdigerweise haben aber alle neueren Autoren die beiden Spezies wieder zusammengeworfen.

Erst ich selbst habe erkannt, daß unter dem *Ch. polyanthus* var. *rivularis* der neueren Autoren verschiedenartiges vereinigt ist und ich hielt die kleinzellige Form für die Wasserform von *Ch. polyanthus*, die großzelligen Formen aber für Wasserformen von *Ch. pallescens* und als solche sind sie von mir vielfach in den Herbarien bestimmt[1]). Außerdem unterschied ich eine besondere Wuchsform, die ich wegen der großen Zellen nicht mit var. *rivularis* vereinigen konnte als *Ch. polyanthus* var. *erectus* (sie gehört auch in den Formenkreis von *Ch. fragilis*).

Auch C. Warnstorf hat unabhängig von mir erkannt, daß unter *Ch. polyanthus* var. *rivularis* verschiedene Formen verborgen sind. Er sagt in Moosfl. Prov. Brandenb. I. p. 252: „Mit Unrecht werden häufig zu Var. *rivularis* völlig untergetauchte sterile Wasserformen gerechnet, welche aber nur durch verlängerte Stengel, laxere Beblätterung, sowie durch meist fehlende Unterblätter und Rhizoiden vom Typus trockenerer Standorte abweichen." Daß unter diesen und besonders unter der daselbst kurz erwähnten var. *inundatus* unser *Ch. fragilis* gemeint ist, scheint mir nicht zweifelhaft.

J. fluviatilis Sw.[2]), welche Nees l. c. p. 374 ebenfalls als Synonym zu *Ch. pol. β. rivularis* stellt, ist nach den beiden Originalexemplaren im Herb. Lindenb. Nr. 4423, 4424 ebenfalls dieselbe Pflanze, wie *J. fragilis* Roth.

J. aquatica Schrank, Baiersche Flora II. [1789] p. 496 wird von Nees (l. c. III. p. 374) als Synonym bei *Ch. polyanthus β. rivularis* zitiert. Sie ist nach der Beschreibung vollkommen unklar; zitiert wird dazu Dill. Hist. Musc. tab. 69 f. 8. Letztere ist nach S. O. Lindberg, welcher das Originalexemplar von Dillenius gesehen hat[3]): „*J. riparia* var. *β. attenuata* Lindb." — Man vgl. über *J. aquatica* Schrank auch M. A. Howe, Hepat. and Anthoc. of California p. 120; nach ihm ist sie vielleicht *Aplozia cordifolia*. Sicher ist, daß *J. aquatica* Schrank weder mit *Ch. fragilis*, noch mit *Ch. rivularis* identisch ist. Der Name, welcher vor beiden die Priorität hätte, kommt also nicht in Betracht.

Standorte von Ch. fragilis (gewöhnliche Form).

Wächst in stehenden, moorigen Gewässern, Waldtümpeln, Waldgräben etc. ganz oder teilweise submers. — Ein genaues Bild der Verbreitung läßt sich gegenwärtig noch nicht geben,

---

[1]) In der Beschreibung von *Ch. pol. β. rivularis* von Nees l. c. p. 379 heißt es: „Hier kommen Formen vor, welche allerdings mit *J. asplenioides* zu vergleichen sind." Es ist zweifellos, daß sich dies auf unsere Pflanze bezieht, und nicht auf *Ch. rivularis*. Nees hat beide sicher zusammengeworfen.

[2]) *J. fluviatilis* Sw. in Thunb. Catal. Mus. Upsal. (nomen solum!).

[3]) Vgl. Lindberg, Manip. Muscor. secundus p. 354.

doch ergibt sich schon einiges aus folgenden Standorten, von denen ich diese Pflanze selbst bestimmt habe.

Island: lgt. Mörck in Herb. Lindenb. 4447 als *Ch. pallescens*, ist eine eigentümliche sterile Form mit vielen etiolierten Ästen, Zellen groß; ich halte sie für hierher gehörig!

Schweden: Skåne, Höör; 23. April 1893 lgt. Hjalmar Möller! — Skåne Skärali, Juni 1866 lgt. Nordstedt!

Lapponia Imandrae: in alpp. Umptek; 16. 7. 1892 lgt. A. Osw. Kihlman!

Dänemark: In rivulo parvo insulae Livë lgt. Th. Jensen (G. et Rab. Exs. 285)!

Taunus: in fossis pratorum (Hübener et Genth, Exs. 59)!

Harz: Gr. Mönchstal bei Claustal lgt. Jahns! — Hercynia, lgt. Hampe (Herb. Lindenb. 4474)! — Braunlage, Oberharz. Im Walde an der Chaussee gegen Elend, in einer seichten ruhigen Ausbuchtung des Bremkebaches in aufrechten Watten submers (Spitzen etwas über Wasser), 600 m; 18. 7. 1901 (Loeske! als „*Ch. pol.* oder als Wasserform zu *Ch. rivularis* zu ziehen?")!

Thüringer Wald: Schmücke, Graben; 1. 8. 1903 lgt. O. Jaap!

Sachsen: Bei Plauen i. V., Mittweida etc. lgt. E. Stolle! — Bei Pausa i. V. lgt. E. Stolle (nähert sich der f. *laxa, parvifolia*)! — Bad Elster, Schönberg, Fröbersgrün, Mühltroff etc. lgt. E. Stolle! — Zittau, bei Ebersbach, April 1842 lgt. Willkomm!

Bayern: Regensburg, zwischen Sphagnen in der Klammer, lgt. Familler! — Fichtelgeb., Luisenburg, lgt. Mönkemeyer! — Mittelfranken, Gsteinach bei Feucht; mooriger Waldgraben, lgt. Kaulfuss! — Fichtelgeb. lgt. Funck! Familler et Mönkemeyer (Schffn., Hep. eur. exs. 289 a, b)!

Böhmen: B. Leipa, Wiesengraben bei Schworg. lgt. Schiffner. — Eisenstein, Einöd, Waldgraben, lgt. P. Hora! — Eisenstein, Drahbergwald, ca. 800 m, 1897 lgt. E. Bauer! — Erzgeb., Silbersgrün, ca. 650 m lgt. E. Bauer! — Friedrichsberg bei Zwickau lgt. A. Schmidt (Schffn., Hep. eur. exs. 288)!

Nied.-Österreich: In einem Wassertroge auf dem Saurücken des Wechsels; 1. 9. 1866, lgt. J. Juratzka!

Ob.-Österreich: In einem kleinen Teiche bei Kremsmünster; 13. 9. 1860 lgt. Juratzka!

Steiermark: Feuchte Felsen um den Dieslingsee am Eisenhut; 8.1865 (lgt. Reichardt)! — Neuhaus bei Cilli lgt. Reichardt, Unger! (Reichardt hat aber vom selben Standorte als *Ch. pol.* auch *Pedinophyllum* ausgegeben!) — Neuhaus bei Cilli, in kleinen Waldbächen um Weitenstein; 31. 5. 1860 lgt. H. W. Reichardt als *Ch. polyanthus*[1]) (H. Mus. Pal. Vind.)!

[1]) Bei Neuhaus, in der Paak kommt auch *Ch. rivularis*! vor: lgt. Unger (Herb. Mus. Pal. Vind.). Eine andere Pflanze als *Ch. pol.* von Neuhaus auf beschatteten Steinen an Waldbächen. 12. Aug. 1859 lgt. H. W. Reichardt ist *Pedinophyllum interruptum*! (Herb. Mus. Pal. Vind.).

Tirol: Ötztal, Niederthei bei Umhausen, 1500 m; 23. 4. 1899 lgt. F. Stolz!

Mähren: Ursprung eines Waldbächleins bei Ihlafka n. Potschatek lgt. A. Pokorny!

Beskiden, in Bächen lgt. Rehmann in Herb. Juratzka als *Ch. pallescens*!

Galizien: Krakau; Czerna lgt. A. Rehmann als *Ch. pallens.* (Herb. Mus. Pal. Vind.)! — In Bächen der Beskiden 1864 lgt. A. Rehmann als *Ch. pallescens* (Herb. Juratzka)!

Bukowina: in monte Runc pr. Dorna-Watra; 7. 8. 1889 lgt. Jg. Dörfler!

Nord-Amerika: Pennsylvania, Bardwell, Wyoming County, in uliginosis silvaticis, 600 m lgt. W. C. Barbour (Krypt. exs. Mus. Palat. Vindob. 476 c) [1]).

Formen von Ch. fragilis.

1. Von der Hauptform läßt sich eine habituell sehr auffallende f. **laxa, parvifolia** unterscheiden, mit kleinen, entfernt stehenden Blättern, die ganz den Eindruck einer etiolierten Form macht (Form lichtarmer Lokalitäten). Ich kenne diese Form von folgenden Standorten:

Suecia, Jönköping; 22. 5. 1885 lgt. H. W. Arnell!

Sachsen: In einem Wassertümpel frei schwimmend in der Aue bei Mittweida; 28. 2. 1905 lgt. E. Stolle!

2. Var. **erectus** Schffn. (= *Ch. polyanthus* var. *erectus* Schffn.), Nachweis einiger für die böhmische Flora neuer Bryophyten in Lotos 1900, p. 332.

Meistens gelbgrün, in ziemlich dichten, aufrechten Rasen am Grunde von Moortümpeln mit klarem Wasser. Ich zweifle nach der Beschreibung nicht, daß *Ch. polyanthus* var. *erectus* Boulay, Fl. crypt. de l'Est p. 820 identisch ist mit unserer gleichnamigen Varietät.

Davon läßt sich eine f. *minor* Schffn. unterscheiden. — Subterrestrisch auf quelligen Wiesen, blaß gelbgrün, in aufrechten Rasen wachsend, Blätter viel kleiner. Man vergleiche über diese Formen die Kritischen Bemerkungen zu Nr. 300 meiner Hepat. eur. exs., wo schon erwähnt wird, daß die f. *minor* wohl der Var. *subterrestris* näher steht.

Standorte von Var. *erectus*:

Schweden: Medelpad, Torp. 24. 7. 1890 lgt. H. W. Arnell!

England: Westmoreland (P. Dreesen)! Siehe Gott u. Rab. 596. „Bildet dichtgedrängte, aufrechte, inselförmige Rasen in tiefen Moortümpeln auf hohen kahlen Bergeshöhen" (einzelne Pfl. sollen hier bis $1^1/_2{}'$ lang werden).

Schottland: Stirling, Juli 1878 lgt. A. Croall!

Sachsen: Plauen, Fröbersgrün etc. mehrfach, lgt. E. Stolle!

---

[1]) Diese Pflanze hat erheblich kleinere Zellen und ist deshalb vielleicht besser zu var. *Sullivantii* zu stellen. Die Amph. sind aber schwach entwickelt und die Zellwände kaum verdickt.

Böhmen: Riesengebirge, sehr reichlich am Grunde der Quelltümpel der Aupa auf dem Koppenplane gemeinsam mit *Marsupella sphacelata,* 1410 m; Schiffner!

Ungarn: Hohe Tatra, Weißwassertal, 1213 m lgt. Györffy det. Schffn.!

Steiermark: Am Fuße des Bachergebirges b. Marburg; 11. 4. 1876 lgt. J. Breidler!

Kärnten: Gnadental bei Döllach, c. 1600 m; 6. 8. 1881 lgt. J. Breidler[1])!

Schweiz: Kant. Bern, in einem Graben am Waldsaume ob Schlötteren, 1060 m; 8. 9. 1906 lgt. P. Culmann!

Var. *erectus* f. *minor* sah ich von folgenden Standorten:

Fennia bor. Pudasjaroi, 6. 1883 lgt. V. F. Brotherus!

Lapponia pitensis: In fonte ad Arwidsjaur lgt. S. O. Lindberg (G. et Rab. Exs. 257)!

Lapponia Imandrae, ad lacum Umpjawr ad ostium rivuli Kietkuaj.; 9. 8. 1892 lgt. A. Osw. Kihlman!

Fichtelgeb.: In einem Sumpfe des Waldsteingebirges; Juli 1902 lgt. Mönkemeyer!

Sachsen: Bad Elster lgt. Stolle!

Böhmen: Gottesgab lgt. E. Bauer! — Erzgebirge: Roßbach lgt. E. Stolle! — Pleßberg b. Abertham lgt. A. Schmiedl! — Riesengebirge: Am Quellbache der Aupa, 1420 m lgt. Schiffner! — Isergebirge: Große Iserwiese, lgt. Schiffner!

3. Var. **subterrestris** Schffn. Kritische Bemerkungen zu Hep. eur. exs. Nr. 290 in Lotos Bd. 58, 1910.

Am angeführten Orte habe ich mich über diese Form geäußert und bitte darüber dort nachzuschlagen. Auf ihre nahen Beziehungen zu Var. *erectus* f. *minor* ist dort hingewiesen, doch ist dazu zu bemerken, daß letztere eine Form stets nasser Sumpfwiesen, var. *subterrestris* aber eine Form periodisch eintrocknender Standorte ist; sie sind also auch oekologisch verschieden[2]).

Standort: Bayern; Oberpfalz in einem Graben am Waldrande bei Maxhütte, 350 m lgt. J. Familler (Hep. eur. exs. Nr. 290 und Fl. exs. Bavar. 106)! — Frankreich: In Wiesenbächlein zu Combres; Eure et Loir cfr. 16. 4. 1892 lgt. J. Douin!

4. Var. nov. **Sullivantii** Schffn. (Tab. I. fig. 12—14).

Quoad habitum et magnitudinem formis magnis *Ch. fragilis* nostratis aequalis. Caulis succulentus, parum radiculosus, folia densa magna late ovato-rectangularia, valde convexa vel canaliculato convoluta, amph. pro more magna, recurvo-squarrosa (Fig. 13), apice breviter bifida, marginibus ciliis 2—3 ornatis in aliis speciminibus (lgt. Farlow) caule angustiora ciliis apicalibus

---

[1]) Diese Pflanze ist scheinbar diözisch, ich finde nur prachtvoll entwickelte ♂, aber keine ♀. Das ♂ Geschlecht ist resistenter gegen äußere Bedingungen.

[2]) Über die Fruktifikation dieser Form siehe oben und Fig. 20, 21.

longissimis porrectis, margine integerrimis. Cellulae fol. parvae ca. 30 μ, parietibus circacircum paullum incrassatis, marginales oblatae (Fig. 14).

Hab. „Ad rivulorum montanorum saxa" — Sullivant, Musci Alleghanienses Nr. 248 als „*Ch. polyanthus* var.?" — Magnolia, Mass. Juli 1903 lgt. W. G. Farlow.

Eine höchst eigentümliche Form, die habituell an die großen Formen der *Ch. fragilis* erinnert, aber durch die geringe Zellgröße und die anderen hervorgehobenen Merkmale so abweicht, so daß ich nicht sicher bin, ob diese Pflanze zu *Ch. fragilis* zu stellen ist, oder eine eigene Spezies (*Ch. Sullivantii*) darstellt. Die amerikanischen Bryologen, denen größeres Material zur Verfügung steht, werden dies leicht aufklären können. Unter den europäischen *Chiloscyphus*-Formen kenne ich keine, die mit dieser vollkommen übereinstimmt.

5. Var. nov. **calcareus** Schffn. — Quoad magnitudinem, habitum, foliorumque formam aequalis formis mediocribus vel minoribus *Ch. fragilis*, differt autem colore obscuro, cellulis conspicue majoribus, chlorophyllo opacis.

Frankreich: Pringy (Haute-Savoie) lgt. Puget (Husnot, Hep. Gall. exs. Nr. 11 a).

Österr. Küstenland: Trstenik bei Grahovo[1]) in der Quelle; 13. 5. 1887 lgt. J. Safer im Herb. d. bot. Inst. d. Univ. Wien! — Monfalcone, Quellen des Sokavac-Fl.; Lago di pietra rossa, 3 m; IV. 1899 lgt. K. Loitlesberger! — Duino bei Triest; Mai 1860 und 1862 lgt. Fr. Unger (dieselbe Form, wie die von Monfalcone)!

Eine sehr interessante Parallelform des *Ch. fragilis* zu der gleichnamigen Var. des *Ch. rivularis*, die im selben Gebiete vorkommt (Husnot, Hep. Gall. Exs. Nr. 11!). Unsere Pflanze ist zweifellos in einem an Kalk und Eisenocher reichen Stagnum gewachsen, denn Kalk und Ocher verunreinigen die Pflanzen der ausgegebenen Rasen. Sehr interessant ist die Tatsache, daß diese Kalkform viel größere Zellen hat, als die gewöhnlichen Formen aus kalkfreiem Wasser, worin sie sich genau gleich verhält, wie die Parallelform von *Ch. rivularis*, die auch durch die sehr großen Zellen ausgezeichnet ist. Hält man dazu die Verhältnisse bei dem kalkliebenden *Ch. pallescens* und *Ch. polyanthus*, so scheint es ziemlich sicher, daß bei *Chiloscyphus* der Kalkgehalt des Substrates und Vergrößerung der Zellen im direkten Zusammenhange stehen. Möglicherweise wird sich diese Form, wenn wir ihre Lebensbedingungen und ihre Verbreitung genau kennen werden, als eigene „kleine Art" differenzieren lassen. Sie bedarf noch sehr des Studiums an den natürlichen Standorten.

---

[1]) Es gibt gleichnamige Orte in: Krain, Küstenland, Bosnien, Montenegro, Dalmatien! Wie ich während der Drucklegung erfahre, liegt dieser Standort im Küstenlande.

VI. Chiloscyphus rivularis (Schrad) Loeske.

(Tab. I. fig. 1—6.)

Es ist ein großes Verdienst von Warnstorf, daß er (unabhängig von mir) ganz entschieden darauf hinwies, daß unter der var. *rivularis* verschiedene Arten stecken[1]).

Daraufhin tat L. Loeske den glücklichen Griff, *Ch. rivularis* als eigene Spezies aufzustellen (zweiter Nachtrag zur „Moosflora des Harzes" in Abh. d. bot. Ver. der Prov. Brandenb. XLVI, 1904 p. 172—174) und hat dadurch eine gründlichere Erkenntnis unserer *Chiloscyphi* angebahnt[2]).

Früher wurde unsere Pflanze ganz allgemein als die Wasserform von *Ch. polyanthus* oder von *Ch. pallescens* aufgefaßt und damit zumeist auch *Ch. fragilis* konfundiert, was unsere Erkenntnis der einheimischen *Chiloscyphi* bis auf die jüngste Zeit getrübt hat.

Das Originalexemplar von Schrader, Syst. Samml. crypt. Gew. Nr. 108[3]) sah ich im Herb. Mus. Pal. Vind.; es trägt die Scheda: „*J. pallescens rivularis*". Es ist sicher die Pflanze, welche Loeske l. c. als eigene Spezies: *Ch. rivularis* beschreibt, zu welcher also als Autoren zu zitieren sind: (Schrad.) Loeske. Das Originalexemplar Schraders stellt die von mir als Var. *subteres* bezeichnete Form dar (vgl. Tab. nostra I, Fig. 6), bei welcher die Zellen ein wenig größer sind. „*J. pallescens* Ehr. *β. rivularis* Schrad. Samml. a Trenckio" im Herb. Lindenb. 4428 ist wohl sicher auch ein Originalexemplar von Schrader. Es ist *Ch. rivularis* (Schrad.) Loeske.

Über die Merkmale von *Ch. rivularis* will ich nur kurz folgendes resümieren: Es ist typisch eine sterile aquatische Pflanze, welche in reinem Quellwasser wächst (meist in rasch fließenden Gebirgsbächen, seltener in reinen Quelltümpeln unter triefenden Sandsteinfelsen oder in Brunnen). Die Verzweigung ist meist reichlich, oft etwas sparrig, die Farbe meistens dunkel, die Blätter klein (Fig. 1), fast rechteckig, länger als breit, nicht sehr dicht, die Zellen sind klein (Fig. 2, 3, 4) (submarg. 22—23 μ, die kleinsten bei unseren *Chiloscyphus*-Formen) bei den selteneren subterrestren Formen sind die Zellen etwas größer

---

[1]) Vgl. oben bei *Ch. fragilis*.

[2]) Herr Loeske sandte mir zum Belege dessen, was er unter *Ch. rivularis* versteht, ein Original von: „Kiefenbachtal im Harz, im Bachbette an überfluteten, zur Sommerszeit (sehr trockener Sommer!) aber über dem Wasser gelegenen Granitblöcken; 22. Juli 1904 lgt. L. Loeske". Es ist eine subterrestre, z. T. etwas ausgebleichte, ziemlich dichtblätterige Form, die beweist, daß ich mit Loeske in der Auffassung von *Ch. rivularis* in Übereinstimmung bin.

[3]) Das ziemlich spärliche Material ist stark eingetrocknet und wenn man die Zellen nicht durch Hilfe von Milchsäure etc. gut aufweicht, so kann man sich in ihrer Größe leicht täuschen und sie für größer halten. Trotzdem muß hier konstatiert werden, daß bei diesem Schraderschen Originalexemplar die Zellen tatsächlich etwas größer sind, als das bei *Ch. rivularis* der Fall zu sein pflegt. Sie sind aber immer noch beträchtlich kleiner als bei *Ch. fragilis*; eine gewisse Variationsweite muß man der Natur auch in diesen scheinbar so konstanten Merkmalen zubilligen.

und die Blätter dichter. Die Fruktifikation kommt nur bei den subterrestren Formen vor und ist sehr selten. Ich benütze diese Gelegenheit, um einiges über die bisher unbekannte Fruktifikation mitzuteilen, die ich an von mir auf Steinen des Baches im Höllengrunde bei Leipa (Böhmen) gesammelten, reich fruchtenden Exemplaren der f. *subterrestris* beobachtet habe. Die Pflanze ist autözisch! Andröc. wie bei *Ch. pol.* Fruchtast etwas verlängert, Perianth tief dreispaltig, die Lappen fast immer stumpf abgerundet oder quergestutzt bis kurz und stumpflich zweizähnig, sehr selten spitz gezähnt. Kalyptra lange im Perianth verborgen, bei der Fruchtreife (nach Streckung der Seta) aber lang, bis zu $^2/_3$ der Länge, hervorragend. Seta 15—18 mm, Kapsel verhältnismäßig klein. Sporen ziemlich glatt, 18 μ, Elateren stumpflich mit zwei bis in die Spitzen fortgeführten Spiren. — Etwas verschieden verhält sich eine Pflanze aus Schweden, Södertelje, April 1904 lgt. J. Persson. Das Perianth (Tab. II. Fig. 18, 19) ist bis zur Mitte in 3 (—4) nach oben verschmälerte Lappen geteilt, die an der Spitze durch eine schmale aber stumpfe Bucht in je zwei (selten drei) schmal-lanzettliche (aber nicht dornige, sondern fast stumpfliche) Läppchen geteilt sind. Die reife Kalyptra ragt auch hier sehr weit vor über das Perianth. Es zeigt sich hier wieder, daß bei unseren *Chiloscyphus*-Formen kein so großes Gewicht auf die Zähnung der Perianthlappen zu legen ist, wie das früher geschah, sonst müßte man die beiden genannten Pflanzen trennen, während sie sich sonst als sicher derselben Form angehörig erweisen.

Ich selbst habe das Verhältnis von *Ch. rivularis* zu *Ch. polyanthus* an drei Orten in der Natur studiert und möchte meine Beobachtungen hier kurz mitteilen. 1. Im Höllengrunde bei B. Leipa in Nordböhmen (Fig. 1—3), den ich Jahrzehnte hindurch genau untersucht habe, ist *Ch. rivularis* in großer Masse vorhanden, besonders in den klaren Quelltümpeln am Fuße der triefenden Sandsteinwände, hier also nicht in rasch fließendem, sondern ganz unbewegtem, jedoch ganz reinem, vollkommen kalkfreiem Wasser, was beachtenswert ist[1])! *Ch. polyanthus* habe ich dort nie gesehen. Einmal fand ich (Sept. 1884) auf sehr nassen Steinen am Bache des Höllengrundes eine reich fruchtende *Chiloscyphus*-Form, die durch die zumeist kleineren, dunkelbraungrünen Blätter, die ausgebreitet sind und auch sonst im Habitus ganz mit *Ch. rivularis* übereinkommt, dessen sub-

---

[1]) Dieser Befund allein schon beweist einwandfrei, daß die Ansichten von Dr. K. Müller (l. c. p. 824) über die Formbildung bei *Chiloscyphus* unrichtig sein müssen. Er hat richtig erkannt, daß bei Formen aus Sümpfen und Stagnen die Blattzellen groß (*Ch. fragilis*), bei solchen, die in Gebirgsbächen wachsen, aber klein sind (*Ch. rivularis*). Seine biologische Erklärung ist mechanisch: „Biologisch ist das leicht verständlich, denn ein Blatt mit engmaschigem Zellnetz kann der Gewalt des Wassers eher widerstehen, als ein solches mit weitmaschigem Zellnetz.“ Es braucht nicht erwähnt zu werden, daß dieser Satz in dieser allgemeinen Fassung an und für sich nicht gültig sein kann, sondern nur unter der ausdrücklichen Voraussetzung, daß in beiden Fällen Dicke und Konsistenz der Zellwände als gleich angenommen wird, denn große derbwandige Zellen sind doch sicher

terrestre (subaquatische) Form hier sicher vorliegt, die bisher noch nicht bekannt war. Es muß ausdrücklich erwähnt werden, daß bei dieser subterrestren Form die Blattzellen ein wenig größer sind, als bei den untergetauchten Wasserformen desselben Standortes, aber immer noch erheblich kleiner als bei *Ch. fragilis* und *Ch. polyanthus*, von denen sie auch habituell verschieden ist.

2. In den Waldbächen im sog. Mittelgebirge (Schiefer) am rechten Ufer des Inn bei Hall, Volders etc.; in Tirol z. B. im Knappenbache, im Poltenbache etc. ist *Ch. rivularis* sehr häufig. Die untergetauchte Form ist nicht schwarzgrün, sondern dunkelgrün bis olivgrün. An den Ufern und über das Wasser hervorragenden Felsblöcken beobachtete ich eine Pflanze, die sicher die forma *subterrestris* davon ist; diese ist von gleicher Farbe und hat bisweilen flach ausgebreitete, bisweilen aber aufstrebende Blätter, so daß die Pflanze einen ganz anderen Habitus bekommt und dann bis auf die mehr grüne Farbe ganz an Schraders Originalexemplare (Syst. Samml. Nr. 108) erinnert[1]. Die subterrestre Form hat ein wenig größere Zellen. Im selben Gebiete fand ich nie echten *Ch. polyanthus*, aber auf etwas kalkhaltigen Wiesen am Inn unterhalb Taschenlehen *Ch. pallescens*. Letztere Art ist häufig auf der linken Seite des Inn an kalkreichen Bächen im Gnadenwalde. Diese Befunde und Beobachtungen an anderen Standorten scheinen darauf hinzudeuten, daß die genannten *Chiloscyphus*-Formen in folgendem Verhältnisse stehen könnten: *Ch. polyanthus* wäre die Form von kalkarmem Waldboden oder Humus, *Ch. rivularis* wäre die aquatische Form klaren kalkfreien Quellwassers, *Ch. pallescens* wäre die Landform kalkreicher Substrate, *Ch. fragilis* die aquatische Form stehender mooriger Gewässer (Gräben und Tümpel); aber selbst da sich die Richtigkeit dieser Vermutung nachweisen läßt, ist immer noch kein Grund vorhanden, diese Formen als Varietäten einer Spezies zu betrachten, sondern man kann sie auch dann noch als „kleine Arten" auffassen, wie ich das hier tue, denn wenn wir auch hier ausnahmsweise wissen, welche äußere Bedingungen die morphologischen Unterschiede bedingt haben, so steht es mir doch nach meinen Erfahrungen fest, daß diese Merkmale bereits so konstant geworden sind, daß ein unmittelbares Übergehen der Arten bei veränderten äußeren Bedingungen

---

gegen mechanische Einflüsse widerstandsfähiger, als kleine zartwandige. — Daß bei *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* aber mechanische Einflüsse bei der Ausbildung kleiner oder großer Zellen überhaupt nicht maßgebend sein können, beweisen u. a. ganz klar die in ganz unbewegten Quellwassertümpeln wachsenden reichen Massen von *Ch. rivularis*, der sich weder in der Zellgröße, noch in der Blattgröße, Blattform und Habitus von dem *Ch. rivularis* der raschen Gebirgsbäche unterscheidet und mit *Ch. fragilis* gar keine Ähnlichkeit hat. — Ich glaube, daß die auf die Zellgröße einflußreichen Faktoren sind: einerseits die niedere Temperatur und Reinheit des Quellwassers, andererseits die oft beträchtlich warme Temperatur und der reiche Gehalt an Humusstoffen und Torfsäuren beim Sumpfwasser.

[1]) Vgl. auch das später über var. *subteres* Gesagte.

nicht mehr möglich ist. Der Fall liegt hier augenscheinlich so, daß nicht etwa z. B. *Ch. fragilis* in einem moorigen Waldgraben aus *Ch. polyanthus* direkt entstanden ist, wie eine subterrestre Form aus einer aquatischen durch Austrocknen des Standortes, sondern, wo nicht die betreffenden Verhältnisse vorhanden sind, dort kann die entsprechende „Spezies" sich eben nicht ansiedeln und weiter vegetieren, da sie schon hochgradig an ihre Verhältnisse angepaßt ist.

3. Besonders interessant war ein Standort an einer quelligen schattigen Stelle an der Straße zum Steindelhammer bei Hohenfurth in Südböhmen (Granit), den ich am 27. 9. 1902 kennen lernte. Hier fand ich auf einer eng begrenzten Stelle, und z. T. gemischt im selben Rasen eine kleinblätterige, kleinzellige dunkelgrüne Pflanze, die vollkommen dem *Ch. rivularis* entspricht und eine etwas hellere, großzellige und großblätterige, die sehr gut dem *Ch. polyanthus* f. *luxurians* (Hep. eur. exs. Nr. 286) entspricht; diese letztere besitzt ♂ und ♀ (ist autözisch), die Perianthlappen sind kaum gezähnt. Ich glaubte zuerst hier den sicheren Beweis in Händen zu haben, daß *Ch. rivularis* nur eine Form von *Ch. polyanthus* sei; bei genauem Studium des reichlich aufgenommenen Materiales zeigte sich aber, daß der Befund gerade für die spezifische Verschiedenheit beider spricht, denn ich konnte keine Übergänge finden, auch dort nicht, wo beide gemischt wachsen und daß beide gemeinsam unter gleichen Umständen vorkommen, scheint mir dafür zu sprechen, daß die Merkmale beider doch schon ziemlich stabil geworden sind[1]).

Verbreitung von Ch. rivularis.

Da *Ch. rivularis* in Mitteleuropa zu den allgemein verbreiteten Lebermoosen gehört, so nehme ich hier nur solche Standorte auf, welche wegen ihrer exzentrischen Lage oder der Höhe von allgemeinerem Interesse sein können. Es sei nur noch bemerkt, daß *Ch. rivularis* gemeiniglich kalkfreie Substrate liebt, Ausnahmen sind aber bekannt[2]).

---

[1]) Alle drei hier mitgeteilten sorgfältigen Beobachtungen in der Natur stehen im direkten Widerspruch mit der Angabe von Dr. K. Müller (l. c. p. 825): „Sobald *Ch. rivularis* aus dem fließenden Wasser herauswächst und sich auf Stellen ausdehnt, die nur selten vom Wasser überspült werden, geht der charakteristische Habitus und das kleinmaschige Zellnetz verloren. Wir haben dann *Ch. polyanthus* vor uns." Letzteres ist nun eben nicht der Fall, sondern wir haben dann die subterrestre Form von *Ch. rivularis* vor uns, die morphologisch und habituell von *Ch. polyanthus* von einem in der Gattung versierten Beobachter sofort und leicht unterschieden werden kann. — Damit sich jedermann selbst von der Richtigkeit obiger Angaben überzeugen kann, habe ich im Sommer 1911 an dem genannten Standort: Knappenbach bei Hall in Tirol ein reichliches Material der submersen Form und der terrestren Form von *Ch. rivularis* gesammelt, um es in einer späteren Serie der Hep. eur. exs. vorzulegen.

[2]) Auf Kalk ist mir *Ch. rivularis* u. a. von folgenden Standorten bekannt: Salzburg, Untersberg niedere Region; 7. Sept. 1903 Schiffner!. — N.-Öst. St. Egid am Traisen (Kerner, Fl. exs. Austro-Hung. Nr. 742!). — Vgl. auch var. *calcareus*!

Norwegen bis Finnmarken, 70° n. Br. (nach Kaalaas, De distr. Hep. in Norv. p. 198).

Schweden: Skane, Skärali lgt. Nordstedt!

Färö-Inseln (Jensen, p. 126).

Britische Inseln: gemein (fide Pearson, Hep. of Brit. Isl. 258). — **Irland:** (vgl. Lindberg, Hep. in Hib. lectae 505). — **Schottland:** Von elf Standorten (nach Macvicar, The distr. of Hep. in Scotl. 1910).

England: Cornvall, Penzance lgt. W. Curnow (G. et Rab., Exs. 178, enthält außerdem auch noch *Ch. polyanthus*)!

Schweiz: Valais, Salvan lgt. Bernet!

Riesengebirge: Bis aufs Hochgebirge (nach Limpricht).

Steiermark: Von 200—1500 m allgemein, höchste Standorte: Schwarzsee bei Turrach, 1850 m, Kaltenbachalm in der Sölk, 2000 m (Breidler).

Tirol: Unter der Zirsalpe, 1400 m (nach Dalla Torre et Sarnthein).

Dalmatien: Krupa Ursprung (comm. Brusina; 2. 1867 (Herb. Juratzka)!

Bulgarien: Vitoša planina, Dragalevsko blato, im tauenden Schnee, 1800 m; 19. 7. 1908 lgt. J. Podpera!

Italien: Como leg. Artaria! — Lago Maggiore, Bergamo, Bormio (nach Massal. Repert. 34). — Prov. Mailand, Trucazzano bei Cassano d'Adda lgt. Artaria!

Spanien: Asturien, Sierra de la Peral. 15. Juni 1835 Durieu, Pl. select. Nr. 75)! und Herb. Reichenbach! — Pyren. in fontibus profundis, Adour lgt. R. Spruce!

Sibirien: Samojeden-Halbinsel (nach Arnell et Lindb. Musci Asiae bor. I. p. 24).

Nord-Amerika: Die Verbreitung daselbst ist noch nicht vollkommen geklärt, da Evans und Nichols u. a. unsere Pflanze nicht von *Ch. polyanthus* trennen; daß sie in Nord-Amerika vorkommt, ist sicher. Ich sah sie aus Pennsylvania lgt. Mühlenberg (Herb. Lindenb. 4462)! — In Underwood, Hep. of Nord-Amerika p. 87 wird sie angegeben ohne besondere Standorte. Ferner liegen Angaben vor von Kanada, Attu Island in der Behring-Straße, Alaska (Macoun, Evans).

Formen von Ch. rivularis.

1. Forma *subterrestris*.

Ähnelt in der gelbgrünen Farbe, der weniger reichen, wenig spreizenden Verzweigung, den größeren, sehr breiten Blättern, die sich berühren oder etwas decken, äußerlich entfernt dem typischen *Ch. polyanthus*, aber die sehr kleinen Zellen (die allerdings bisweilen ein wenig größer sind als bei den gewöhnlichen Wasserformen), lassen diese Pflanze sofort als zu *Ch. rivularis* gehörig erkennen. Sie wächst auch meistens am Ufer von Bächen oder auf nassen Felsen in und an Bächen, in denen submers die gewöhnlichen Wasserformen des *Ch. rivularis*

reichlich wachsen[1]). Andröcien sind bei den subterrestren Formen sehr oft zu finden, die Fruchtäste aber öfters verkümmert, weswegen man diese Pflanzen für diözisch halten könnte, was aber nicht der Fall ist[2]).

Diese Form ist fast überall verhältnismäßig selten (vgl. auch oben über die Fruktifikation). Es ist also sicher, daß sich *Ch. rivularis* fast ausschließlich vegetativ vermehrt. In manchen Gegenden aber, wie bei Hall in Tirol (Poltenbach, Knappenbach etc.), fand ich sie viel reichlicher als die submerse Form.

2. *Ch. polyanthus* var. *gracilescens* Boulay, Musc. de la France II. p. 78 gehört zu *Ch. rivularis* (siehe bei *Ch. polyanthus*).

3. Var. n. *subteres* Schffn. — Differt a typo colore nigricante, statura robustiore, ramiificatione minus squarrosa, magis fasciculata, foliis densis, majoribus, adscendentibus (haud omnino explanatis), ramis igitur subteretibus, cellulis quam in typo majoribus, minoribus autem quam in *Ch. polyantho* et *Ch. pallescente.* In rasch fließenden, sehr kalten Gebirgswässern (submers), auf kalkfreiem Substrat (ob immer?).

Diese Form ist schon habituell für einen geübten Blick von allen Wasserformen sofort unterscheidbar und war ihre Aufstellung als besondere Varietät eine Notwendigkeit, da sonst für Anfänger und minder sorgfältige Beobachter wegen der intermediären Zellgröße die Unterscheidung von *Ch. rivularis* und *Ch. polyanthus* zu sehr erschwert wäre. *Ch. fragilis* hat ein anderes Vorkommen (in wärmeren, sumpfigen, oft stagnierenden Wässern), ist viel größer, die Blätter sind lax (meistens sich nicht berührend), flach ausgebreitet und viel größer, die Farbe ist meistens heller; bei *Ch. fragilis* sind die Zellen auch viel größer.

Ich halte diese Var. *subteres* vom phylogenetischen Standpunkte keineswegs für eine Zwischenform zwischen *Ch. rivularis* und *Ch. polyanthus*, sondern sie gehört meiner Überzeugung nach sicher zu *Ch. rivularis*, von welcher Spezies sie eine Form darstellt, die wahrscheinlich durch die Beschaffenheit des Standortes (sehr kaltes, fließendes Wasser? Urgestein?) mit bedingt ist. Übergänge zu der gewöhnlichen Form von *Ch. rivularis* kommen sicher vor. Sie geht in die f. *subterrestris* an wenig überfluteten Steinen über[3]). Diese subterristrischen Formen unterscheiden sich von unserer Varietät morphologisch nur sehr wenig, indem sie meistens auch dieselbe aufstrebende Blattrichtung und größere Zellen[4]) haben; jedoch unterscheiden sich diese subterrestren Formen mit aufsteigenden Blättern unter anderem durch die Lebensweise außer Wasser und durch die heller grüne (nicht schwärzliche) Farbe.

---

[1]) *Ch. polyanthus* hat auch anderes Vorkommen, auf Waldboden und an Wegböschungen, in Wäldern (nicht stein- oder felsbewohnend).

[2]) Solche scheinbar ♂ Exemplare der var. *subterrestris* sah ich aus N.-Österr. Feuchte Felswände der Aspanger Klause. 7. Okt. 1883 lgt. Dr. H. W. Reichardt!

[3]) So z. B. an dem oben genauer beschriebenen Standorte am Knappenbache und Poltenbache in Nordtirol.

[4]) Beide Merkmale scheinen in Korrelation zu stehen, denn ich fand sie bei var. *subteres* und bei den subterrestren Formen immer vereint.

Standorte von Var. subteres.

Norwegen: Dovre lgt. Hübener (als *Ch. pol.* var. *rivularis*, nähert sich unserer Form)!

Sachsen: Plauen, im Bache bei Gößnitz; 13. 8. 1904 lgt. E. Stolle!

Bayern (Fichtelgeb.): Auf Granitblöcken im Goldbache bei Ebnath, 540 m lgt. A. Schwab (Fl. exs. Bavar. Nr. 109)!

Nieder-Österreich: Bei Kirchberg am Wechsel; 8. 8. 1889 lgt. Heeg!

Ober-Österreich: Im Lichtenbache zu Schwarzenberg lgt. Poetsch (Gott. et Rabenh. Exs. 319)!

Salzburg: An Alpenbächen Pinzgaus, 4—5000′ lgt. Dr. Sauter (G. et Rab. Exs. 118; nicht alle Exemplare von Nr. 118 enthalten var. *subteres*, einige auch die gewöhnliche Form)!

Steiermark: Schladnitzgraben bei Leoben; 2. 7. 1869 lgt. J. Breidler! — Lainsachgraben bei St. Michael ob Leoben, 8—900 m; 28. 5. 1877 lgt. J. Breidler!

Tirol: In einem Wiesenbache zwischen Birgitz und Axams b. Innsbruck, 850 m, Diluvium, 14. 9. 1902 lgt. H. Freih. v. Handel-Mazzetti! — Am Poltenbache und Knappenbache bei Hall, Schiffner (reichlich mit der gewöhnlichen Form und f. *subterrestris*)!

Vorarlberg: Im stagnierenden Wasser bei der Bregenzer Ache bei Bezau, ca. 650 m lgt. Loitlesberger (in Kerner, Exs. 476 a)!

Bulgarien: Vitoša planina, Černy vrch, 2200 m; 15. 7. 1908 lgt. P. Podpěra!

Spanien: Sierra Nevada; 1844 lgt. Willkomm! — Sierra Nevada in rivulo pratorum Correquil de San Geronimo, 8—9000′; Aug. 1835 lgt. Willkomm!

Nord-Amerika: Near Sisson, Siskiyou Co., California, July 1894 lgt. M. A. Howe!

4. Var. nov. **calcareus** Schffn. Synon. *Ch. polyanthus* f. *minor* Husnot, Hep. Gall. exs. Nr. 11. Der f. *subterrestris* im Habitus, nicht squarröser Verzweigung und dichter Beblätterung ähnlich. Zellen größer, als bei den gewöhnlichen Wasserformen. Amph. meistens gut entwickelt. Fruchtast etwas verlängert, Perichätialblätter ziemlich groß und gut entwickelt, Per. sehr groß, dreilippig, die Lappen nicht dornig gezähnt, Kalyptra nicht hervorragend. Ist autözisch.

Auf feuchtem Kalkboden mit *Lophozia turbinata*. **Istrien,** bei Decani, c. per et ♂, II. 1902 lgt. K. Loitlesberger. — **Istrien:** Risano, vom selben Standorte wie *L. turbinata*, Hep. eur. exs. Nr. 164; Febr. 1903 lgt. K. Loitlesberger. — **Frankreich:** Sur les pierres dans les ruisseaux, Pringy (Haute-Savoie) lgt. Puget in Husnot, Hep. Gall. Nr. 11.

Diese Form ist durch die hervorgehobenen Merkmale und durch ihr Vorkommen sehr ausgezeichnet, aber leider noch von

zu wenigen Standorten bekannt, um darüber ein definitives Urteil zu haben. Vielleicht gehört sie besser in den Formenkreis des *Ch. polyanthus*. Eine andere kalkliebende Pflanze meines Herbars, die habituell und im Zellnetz sehr gut mit unserer übereinstimmt, ist: „Sur les pierres calcaires dans un ruiseau au sommet les Voirons 4000′, Haute Savoie; 5. 6. 1881 lgt. Dr. H. Bernet.“ Diese hat aber ein kleines, schwach entwickeltes Per. und eine über die Hälfte hervorragende Kalyptra. Ich möchte sie daher zu *Ch. rivularis* f. *subterrestris* stellen. Man vergleiche auch das bei *Ch. fragilis* var. *calcareus* Gesagte. Letzterer ist eine Parallelform zu unserer und scheint auch so ziemlich dieselbe Verbreitung zu haben.

VII. Chiloscyphus Nordstedtii Schffn. n. sp.

(Tab. II. Fig. 22—29.)

Submersus, obscure olivaceo-viridis laxe caespitans, quoad magnitudinem valde varians, plantae nempe majores ad 3 cm longae et cum foliis ca. 3 mm latae, minores dimidio angustiores; parce ramosus, ramis divaricato- vel imo rectangulariter patentibus, foliatione versus apices caulium ramorumque saepe sensim minor et laxior (quo planta aspectum etiolatum praebet). Folia explanata, infima minora, semper fere apice bifida, lobis ± acutis, folia media majora marginibus sese tegentia, late lingulata vel late ovata, saepius supra convexa, margine ventrali optime recurvo, dorsali subdecurrente. Cellulae hexagonae tenues, pellucidae, maximae inter congeneres, apicales (submarginales) ca. 43 μ, medianae ca. 50 μ, basales 70×40 μ (Fig. 24—26). — Amphigastria caule vix latiora saepe parva, profunde bifida, laciniis setaceo acuminatis, dentibus lateralibus saepe obviis. — Androecia ut in congeneribus, folia perigonalia caulinis magnitudine formaque aequalia, dorso lobulo saccato varie ciliato et lobato aucto (Fig. 27). Infl. est autoica, sed obliteratione sexus ♀ saepius dioica (apogyna) videtur. Ramulus ♀ brevis (Fig. 28, 29), folia invol. bijuga, apice bifida cum amphigastrio una latere connata, amph. involucrale oblongo-ovatum ad $^1/_3$ bifidum laciniis acutis angustis, perianthium magnum, calyciforme subtriquetrum, ore aperto ad $^1/_3$ longitudinis fissum in tres lobos 2—3 dentatos, dorso anguste alatum (an semper?). Kalyptra et sporogonium ignotum.

Succia: Ad radices arborum in lacu parvo „Sjöbacksjö“ paroeciae Sandhem in Vestrogothia. Alt. ca. 1 m s. m. 19. 8. 1902 legit Prof. Dr. O. Nordstedt. — Provenit una cum *Calypogeia submersa* (Arnell). — Exsicc. Schiffner, Hep. eur. exs. Nr. 293.

Die hier beschriebene Pflanze scheint zu irgend einer anderen *Chiloscyphus*-Form in ähnlichem Verhältnis zu stehen, wie *Lophocolea alata* Mitt. zu *L. cuspidata* (Nees) Limpr., es geht uns aber hier wie bei *Calypogeia submersa*, die gemeinsam mit ihr vorkommt. Auch von dieser können wir die Abhängigkeit von einer anderen Form vermuten, aber bevor wir in diesen phylogenetischen Dingen

klar sehen, bleibt uns nichts anderes übrig, als solche Formen als eigene Spezies zu behandeln. Die oft scheinbar zweihäusige Inflor. würde ich nicht so hoch bewerten, da ich bei den anderen europäischen Arten, die durchwegs autözisch sind, eine starke Neigung gefunden habe, bei anormalen Lebensverhältnissen ♀ Äste nicht zu entwickeln (vgl. auch *Ch. polyanthus* var. *heterophylloides* Schffn.); ich möchte diese Erscheinung als „Apogynie" bezeichnen[1]). An den Pflanzen, wo ich ♀ Äste sah, fand ich stets auch Andröceen, so daß auch diese Art typisch autözisch ist; ich sah sogar den Fall, daß der ♀ Ast von einem ♂ Hauptsprosse entspringt und daß das Blatt in dessen Winkel er entsteht, ein Perigonialblatt ist.

Ich muß hier noch besonders auf einige Eigentümlichkeiten unserer Pflanze hinweisen. Die Blattzellen sind die größten unter allen europäischen *Chyloscyphus*-Formen und sind selbst erheblich größer als bei *Ch. pallescens*. Damit im Gegensatze steht der dünne Stengel, der im Querschnitte ganz an *Ch. rivularis* erinnert, ja noch kleinere Zellen besitzt als letzterer. Habituell und in Größe und Form der Blätter etc. gleicht sie aber am meisten gerade der kleinzelligsten, nämlich *Ch. rivularis*. Sie trägt alle Merkmale einer untergetauchten Wasserpflanze, aber es tritt dazu auch noch ein Merkmal, das auf gleichzeitiges Etiolement hindeutet, nämlich das Kleinerwerden der Blätter gegen die verlängerten Sproßspitzen. Überhaupt zeigt die Pflanze ein auffallendes Schwanken der Größe aller Teile und auch in der Blattform. Im selben Rasen sind Pflanzen gemischt, die so verschieden in der Größe und im Habitus sind, daß man sie vorerst nicht als derselben Spezies angehörig betrachten möchte, wenn nicht alle Zwischenformen vorhanden wären. An manchen Pflanzen stehen die Blätter dicht, sind rundlich eiförmig und an der Basis etwas verengt, der Ventralrand ist stark zurückgebogen; bei anderen stehen die Blätter entfernter, sind zungenförmig und an der Basis breiter als in der Mitte, indem auch die Ventralbasis etwas am Stengel nach aufwärts läuft[2]). Zweispitzige Blätter kommen sehr oft vor, besonders gegen die Basis der Stengel und der Äste.

Zwischen unserer Pflanze und *Ch. fragilis* ist zwar die Differenz der Zellgröße geringer als zwischen ihr und *Ch. rivularis*, aber der Habitus ist ganz anders, bei *Ch. fragilis* sind die Blätter viel größer und breiter und mehr rund; die Stengel sind viel dicker und auf dem Querschnitte die Zellen viel größer (fast doppelt so groß) als bei *Ch. Nordstedtii*.

Ich sah im Herb. Lindenberg Nr. 4481 eine Pflanze mit der Bezeichnung: West coast of Nord-Amerika mis. Hooker, welche wegen der sehr großen Zellen ausschließlich nur mit *Ch.*

---

[1]) Der gegenteilige Fall (Unterdrückung der Andröcien) wäre also als „*Apandrie*" zu bezeichnen. Beide sind ihrer Entstehungsweise nach Erscheinungsformen der Autöcie, obwohl sie im einzelnen Falle von Diöcie äußerlich nicht unterschieden sind, ebenso wie die von mir schon öfters erwähnte Pseudodiöcie (Zerfall autöeischer Sproßsysteme in rein ♀ und rein ♂ Sprosse).

[2]) Wasserformen von *Nardia crenulata* zeigen ähnliches.

Nordstedtii zu vergleichen ist; auch in Habitus, Größe und Blattform stimmt sie gut überein. Sie ist auch autözisch, das Perianth ist aber tiefer geteilt, die Lappen sind 2—3 spitzig, die Zähne aber minder spitz als bei *Ch. Nordstedtii*, die Kalyptra ragt sehr weit hervor, das Sporogon zeigt auf der Innenfläche der Klappen keine vollständigen Halbringfasern, die Sporen messen nur 15 μ, die Elateren sind 9 μ dick, die zwei Spiren dünner und laxer gewunden als bei *Ch. polyanthus* und reichen bis in die etwas weniger verdünnten Spitzen.

Leider liegen uns von *Ch. Nordstedtii* bisher keine reifen Sporogone vor, sollten aber diese mit denen der amerikanischen Pflanze übereinstimmen, so würde ich letztere ohne Bedenken mit *Ch. Nordtstedtii* identifizieren. Im anderen Falle wäre es aber vielleicht nötig, die amerikanische Pflanze als eigene Art hinzustellen (*Ch. Hookeri*), die allerdings mit *Ch. Nordstedtii* nahe verwandt wäre. Mit einer anderen europäischen Art wüßte ich sie nicht zu vereinigen.

VIII. **Heteroscyphus denticulatus** (Mitt.) Schffn.

Synon.: *Ch. denticulatus* Mitten in Godman, Nat. hist. of the Azores 1870, p. 320, u. 18.

Schiffner, Ein Beitrag z. Flora v. Madeira, Teneriffa und Gran Canaria (Österr. bot. Zeit. 1901 Nr. 4. S. A. p. 5).

Schiffner, Neue Materialien zur Kenntnis der Bryoph. der atlantischen Inseln (Hedw. 1902 p. 275).

Exsicc.: J. Bornmüller, Flora exs. Maderensis 1900, Nr. 159 (determ. Schiffner), J. Bornmüller, Plantae exs. Canarienses 1901, Nr. 1750 b (determ. Schiffner).

Diese höchst interessante Pflanze gehört, obwohl sie bisher nur steril bekannt ist, ganz sicher der Gattung *Heteroscyphus* an, denn sie ist mit *H. argutus* (Nees) Schffn. (= *Ch. argutus* Nees) so nahe verwandt, daß sie Stephani in Spec. Hep. III. p. 215 einfach als Synonym zu letzterem stellt[1]). Diesen Vorgang möchte ich aber aus zwei Gründen nicht befürworten und vorläufig noch die Pflanzen unter verschiedenen Namen trennen. Erstens kennen wir *H. denticulatus* bisher nur steril und die Entdeckung der Geschlechtssprosse kann noch Überraschungen bringen; zweitens ist *H. argutus* eine östliche Pflanze (trop. Asien, Australien, Pacific-Inseln) und weder aus Amerika, noch aus Afrika bekannt. Sollte sich später doch die Identität beider erweisen, so bliebe doch das isolierte Vorkommen auf den atlantischen Inseln eine höchst merkwürdige pflanzengeographische Tatsache ohne Analogie, für die sich nur schwer eine plausible Erklärung wird finden lassen. Zugunsten der Auffassung Stephanis muß ich gestehen, daß ich in den vegetativen Organen von *H. denticulatus* und *H. argutus* keinen irgendwie nennenswerten Unter-

---

[1]) Merkwürdigerweise werden aber bei den Standorten die atlantischen Inseln nicht erwähnt!

schied entdecken kann, denn von gemeiniglich etwas schmäleren Blättern bei ersterem und spärlicher Zähnung muß man absehen im Hinblick auf den Umstand, daß *H. argutus* eine in ihren Gebieten sehr häufige und sehr variable Pflanze ist.

H. denticulatus ist die einzige Art der umfangreichen Gattung *Heteroscyphus*, welche auch auf europäischem Boden (Madeira) vorkommt; sie war lange nur von Madeira bekannt, ich selbst habe sie später für die Canaren (Teneriffa) nachgewiesen.

Standorte: Madeira; legit Johnson determ. Mitten (Originalexemplar). — Madeira; Nordküste, bei Boaventura, 1000 m, gemeinsam mit *Soccogyna viticulosa* und *Pterygophyllum lucens*; 23. 7. 1900 legit J. Bornmüller! — Teneriffa: Vueltas de Taganana, in humidiusculis umbrosis ad truncos Lauri; ca. 600 m (cum *Lejeunea flava* et *Leycobryo canariensi*); 29. 5. 1901 legit J. Bornmüller!

Allgemeine Resultate der Untersuchungen über die europäischen (nordamer. und nordasiat.) *Chiloscyphus*-Formen.

Das wichtigste **allgemeine Resultat** meiner Untersuchungen ist der Nachweis, daß hier eine Pflanzengruppe vorliegt, bei welcher sich die formbildenden Elemente der äußeren Lebensbedingungen sicher erkennen lassen und wir uns ein ganz klares Bild machen können, durch welche Anpassungen die morphologischen Eigentümlichkeiten veranlaßt worden sind. Das Substrat ist von wesentlichem Einflusse. Kalkreiches Substrat bedingt eine Vergrößerung der Blattzellen: *Ch. pallescens*, eine dem *Ch. polyanthus* sehr nahestehende Form ist eine typische Kalkpflanze und ist durch die sehr großen Zellen ausgezeichnet. Auch die wenigen, auf und in kalkhaltigem Substrat vorkommenden Formen von *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* (var. *calcareus*) haben größere Zellen als die gewöhnlichen Formen kalkfreier Substrate.

Die aquatische Lebensweise bewirkt, wie bei den meisten anderen Lebermoosen Sterilität. Von solchen typisch aquatischen Arten (*Ch. rivularis, Ch. fragilis*) fruchten nur die subterrestrischen Formen und auch diese nicht immer, weil die Antheridien standhafter sind als die Archegonien. Man findet daher bei solchen subaquatischen und subterrestren Formen sehr oft rein ♂ Pflanzen, aber nie rein ♀[1]), es tritt also durch Einfluß übermäßiger Feuchtigkeit zunächst Apogynie, nie aber Apandrie ein.

Es ist sehr interessant, daß die morphologischen Veränderungen, welche durch aquatische Lebensweise bedingt sind, sehr verschiedene, ja gerade entgegengesetzte sein

---

[1]) Ich habe in dieser Arbeit zuerst den Beweis geliefert, daß alle hier in Frage kommenden Pflanzen normalerweise autözisch sind (in Übereinstimmung damit K. Müller l. c.!).

können, je nach der Beschaffenheit des Wassers. Reines, kaltes Quellwasser bewirkt Kleinheit der Blätter und der Blattzellen (*Ch. rivularis*). Dabei ist es gleichgültig, ob es rasch fließende Quellen und Bäche oder stehende Quelltümpel unter triefenden Felsen, Brunnen oder dgl. sind. In stagnierendem Moorwasser (Moortümpel, Waldtümpel, Gräben etc.) wachsen Pflanzen mit sehr großen Blättern und sehr großen Blattzellen (*Ch. fragilis*). Man könnte meinen, daß die Wärme dabei eine wesentliche Rolle spiele, indem Quellwasser kalt ist, Moortümpel, Gräben etc. aber im Sommer lauwarm werden. Das scheint mir aber nicht der Fall zu sein, denn eine entschieden zu *Ch. fragilis* gehörige Form (Var. *erectus*) fand ich in den sehr kalten Moortümpeln, woraus die Aupa entspringt auf dem Kamme des Riesengebirges (1410 m). Wenn solche Wasserformen zur subterrestrischen Lebensweise übergehen, so verhalten sie sich ebenfalls umgekehrt: bei *Ch. rivularis* erhalten die subterrestren Formen etwas größere (und dichter stehende) Blätter und etwas größere Zellen, bei *Ch. fragilis* verkleinern sich die Blätter und bisweilen auch etwas die Zellen. Man könnte nun denken, daß so Übergänge zwischen *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* entstehen und daß beide Reihen etwa in *Ch. polyanthus* als Ausgangspunkt zusammenlaufen. Das ist aber, soweit ich sehe, sicher nicht der Fall, denn die Differenzen sind immer noch so groß, daß ein geübter Blick bei sorgfältigem Vergleiche sie sofort wahrnimmt und ich bin bei den vielen von mir untersuchten Pflanzen nie in Verlegenheit gekommen, ob sie zu *Ch. rivularis* oder *Ch. fragilis* gehören. Daß *Ch. polyanthus* mit *Ch. rivularis* nichts zu tun hat und nicht etwa die Landform von letzterem sei, glaube ich im Texte sicher erwiesen zu haben. Aber *Ch. polyanthus* ist auch nicht als bloße Landform von *Ch. fragilis* zu betrachten, denn die hygrophile Form (f. *luxurians* Schffn. Hep. eur. exs. Nr. 286) ist von der subterrestren Form des *Ch. fragilis* (l. c. Nr. 290) morphologisch sehr verschieden, wie schon ein flüchtiger Vergleich zeigt.

Die Lebensweise auf faulem Holze (faule Stöcke, Ronnen) scheint die Formen von *Chiloscyphus* morphologisch kaum zu beeinflussen. Ich kenne von solchem Substrat: *Ch. polyanthus*, *Ch. pallescens typicus*, *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* und *Ch. adscendens*. Darunter sind groß- und kleinzellige Formen und einige kommen in ganz gleicher Weise auch auf ganz anderen Substraten vor[1]). Über die mögliche Entstehungsweise von *Ch. Nordstedtii*, eine kleinblätterige und überaus großzellige Form, die an Baumwurzeln in einem kleinen See Schwedens gefunden

[1]) Auch andere Lebermoose kommen in nicht unterscheidbaren Formen zugleich auf faulem Holze und auf Felsen resp. auf Erdboden vor, z. B.: *Sphenolobus exsectus* und *exsectiformis*, *Sph. Michauxii*, *Leptoscyphus Taylori*, *Lophocolea heterophylla*, *Cephalozia reclusa*, *C. multiflora*, *Calypogeia Trichomanis* und var. *Neesiana*, *Harpanthus scutatus*, *Geocalyx graveolens*, *Aplozia lanceolata*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Odontoschisma denudatum*, *Scapania convexa*, *Riccardia pinguis*, *Bazzania trilobata*, *Lepidozia reptans* etc. Noch größer ist die Zahl derer, die in gleichen Formen auf Baumrinden und auf Gestein vorkommen.

wurde, erlaube ich mir kein Urteil, da ich die Pflanze am natürlichen Standorte nicht beobachten konnte. Sie steht aber wohl sicher zu irgend einer anderen Art in ähnlichem Verhältnis, wie *Lophocolea alata* Mitt. zu *L. cuspidata*.

Wenn wir in dieser Formengruppe die formbildenden äußeren Faktoren mit großer Sicherheit beurteilen können, so will dies aber keineswegs besagen, daß bei Änderung der Bedingungen in einer der angegebenen Richtung die betreffende Form entstehen würde. Ich muß mir vorstellen, daß zwar durch solche Anpassungen einst die uns heute vorliegenden Formen wahrscheinlich aus einer gemeinsamen Stammform hervorgegangen sind, daß sie aber in ihren Merkmalen heute schon so konstant geworden sind, daß sich nicht mehr ohne weiteres eine in die andere umwandeln kann, sondern daß wir heute darum eine Form mit bestimmten morphologischen Merkmalen mit einem Standorte von bestimmter Beschaffenheit verknüpft sehen, weil sie an diese Verhältnisse soweit angepaßt ist, daß sie unter anderen Verhältnissen eben sich nicht seßhaft machen kann. Gestützt wird diese Anschauung dadurch, daß sich den einzelnen Hauptformen („Spezies") ihre besonderen Formen angliedern oder mit anderen Worten, daß jede ihren eigenen Formenkreis besitzt. So bilden z. B. die aquatischen *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* subterrestre Formen und calcicole Formen, die voneinander morphologisch sehr verschieden sind, was nicht möglich wäre, wenn sie nur Standortsformen einer gemeinsamen Landform wären. Ferner erinnere ich an *Ch. adscendens* und *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides*, die unter ganz gleichen Bedingungen wachsen, aber sicher verschieden sind, indem erstere eine kleinzellige, letztere eine großzellige Form ist. Endlich muß ich noch ausdrücklich betonen, daß ich, so sehr ich auch meinen Blick in diesen Formen geübt und geschärft habe, niemals sichere allmähliche Übergänge zwischen zwei Arten feststellen konnte[1]).

Es ergibt sich daraus, daß wir es hier mit „Arten" und nicht etwa mit Formen einer Spezies zu tun haben, d. h. wenn wir den Begriff „Art" im entwicklungsgeschichtlichen Sinne auffassen.

Spezielle Resultate (Systematisches und Kritisches).

Ch. polyanthus (L.) Corda.

J. polyanthos L. sp. pl. ist sicher die Pflanze, die wir gegenwärtig als *Ch. polyanthus* (sensu str.) bezeichnen. — Auszuschließen sind von älteren Synonymen: Schrader (= *Ch. rivularis*) — Wulfen (= *Nardia crenulata*).

Ch. polyanthus wächst auf kalkfreien oder wenig kalkhaltigen Substraten und selten auf faulem Holze.

[1]) Vielleicht ist auszunehmen *Ch. pallescens*, den ich überhaupt für die „schwächste" der unterschiedenen Arten halte (im Gegensatze zu K. Müller, dessen Ansichten über die *Chiloscyphus*-Formen und deren Entstehungsursachen von den meinen wesentlich abweichen. Man vgl. die Fußnoten im Text).

Ch. polyanthus ist verbreitet in Europa von Spitzbergen und nördl. Norwegen (70° 20′) bis zu Sierra Nevada und Sizilien, auch noch aus Nord-Afrika (Tunis) bekannt; östl. Rumänien; Kaukasus (aus Nord-Asien nicht angegeben). In Nord-Amerika wie es scheint, nicht häufig.

Lophocolea heterophylla var. *paludosa* Warnst. ist eine Varietät von *Ch. polyanthus* (Var. n. *heterophylloides* Schffn.).

Ch. polyanthus var. *submersus* Loeske ist eine interessante, schwimmende Wasserform, die sicher zu *Ch. polyanthus* gehört und klar beweist, daß *Ch. rivularis* keineswegs nur die Wasserform von *Ch. polyanthus*, sondern eine selbständige Art ist.

Ch. polyanthus γ. *viticuliformis* Nees ist ganz zu streichen; die Originalexemplare sind *Pedinophyllum interruptum, Plagiochila asplenioides, Odontoschisma Sphagni* und *Leptoscyphus anomalus*.

Ch. pallescens (Schrad.) Dum. ist die schwächste der als Arten unterschiedenen Formen und hat wohl nur den Rang einer Subsp. oder Var. von *Ch. polyanthus*.

Als Klammerautor kommen in Betracht: Ehrh., Hoffm. und Schrader, letzterer scheint noch am sichersten zu sein.

Der Name *Ch. viticulosus* (L.) Lindb. ist für *Ch. pallescens* nicht anwendbar, weil *J. viticulosa* L. (excl. syn. Dill.) sich auf *Saccogyna viticulosa* bezieht.

Die Synonyme älterer Autoren, für die keine Belegexemplare existieren, sind ganz unsicher (Hoffmann, Roth, Web. et Mohr, Weber Prod., Schwaegr.). — Sicher sind Hübener, Hep. Germ. und Nees, Nat. eur. Leb. beide excl. nonn. syn.

Ch. pallescens wächst auf kalkreichen Substraten und auf faulem Holze.

Ch. pallescens ist verbreitet vom arktischen Europa, Schwedisch Lappland durch ganz Europa und die britischen Inseln, südwärts bis Oberitalien, Sardinien, Pyrenäen, Kroatien, Rumänien. Östl. im Kaukasus, und Sachalin. In Nord-Amerika südlich bis Kalifornien.

Ch. lophocolcoides Nees ist nach den Originalexemplaren eine faules Holz bewohnende Form von *Ch. pallescens*, also: *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* (Nees) Bernet. Aber nicht alle faules Holz bewohnenden Formen von *Ch. pallescens* gehören zu dieser Varietät.

Ch. adscendens (Hook. et Wils.) Sull. ist eine eigene („kleine“) Art, die *Ch. pallescens* durch Vorkommen auf faulem Holze, Farbe und Habitus ähnelt, in den kleinen Zellen aber *Ch. polyanthus* nahe kommt. Von beiden ist sie durch das Perianth etc. verschieden.

Mit *Ch. adscendens* ist nach den Originalexemplaren identisch: *Ch. polyanthus* var. *grandicalyx* Arnell et Lindb. und höchst wahrscheinlich *Ch. labiatus* Tayl. (die Originalexemplare sind sehr dürftig!).

Verbreitung von *Ch. adscendens*: Nord-Amerika, nördl. Sibirien und wahrscheinlich Norwegen (Smaalenenes Amt, Onsö) und Südtirol (Bozen).

J. fragilis Roth ist eine über 100 Jahre lang verkannte gute Art: *Ch. fragilis* (Roth) Schffn.

Als Synonym gehört dazu auch *J. fluviatilis* Sw. ms. — *J. aquatica* Schrank [1789] ist aber überhaupt kein *Chiloscyphus* (*Aplozia riparia*) und kommt der Name, der die Priorität hätte, also nicht in Betracht. *Ch. fragilis* ist eine aquatische Pflanze warmer stehender mooriger Gewässer. Sie ist in Mittel- und Nordeuropa weit verbreitet, kommt auch in Nord-Amerika vor.

Formen von *Ch. fragilis* sind: 1. f. *laxa, parvifolia* (etiolierte? Wuchsform). — 2. Var. *erectus* Schffn. mit einer f. *minor* Schffn. — 3. Var. *subterrestris* Schffn. — 4. Var. n. *Sullivantii* Schffn., eine Form Nord-Amerikas, die vielleicht eine eigene Spezies ist. — 5. Var. n. *calcareus* Schffn. eine nur von wenigen Standorten bekannte interessante Parallelform zu *Ch. rivularis* var. *calcareus*.

Ch. rivularis (Schrad.) Loeske, wurde von allen Autoren nur als Wasserform (Varietät oder Form) von *Ch. polyanthus* aufgefaßt und damit auch meistens andere aquatische Formen (bes. *Ch. fragilis*) konfundiert. Loeske faßte diese Form mit Recht als Art auf, was durch meine im Text mitgeteilten Beobachtungen bestätigt wird. Sie ist durch ihr Vorkommen in reinem, kalten Quellwasser, die kleinen Blätter und sehr kleinen Zellen von allen anderen ausgezeichnet. Auf Kalk ist sie selten. Es ist wohl die häufigste europäische Art und ist vom 70° n. Br. (Finnmarken) durch Europa bis in die Sierra Nevada verbreitet. In den Alpen bis 2000 m aufsteigend. Kommt auch in Sibirien und Nord-Amerika vor.

Formen von *Ch. rivularis*: 1. f. *subterrestris*; 2. Var. n. *subteres* Schffn. eigentümliche Wuchsform mit aufsteigenden Blättern und etwas größeren Zellen; 3. Var. nov. *calcareus* Schffn. eine von wenigen Orten bekannte Form mit größeren Zellen.

Ch. Nordstedtii Schffn. ist eine sehr eigentümliche, kleinblätterige Wasserform mit verhältnismäßig riesig großen Zellen. Sie steht wahrscheinlich zu irgend einer anderen *Chiloscyphus*-Art in ähnlichen Beziehungen, wie *Lophocolea alata* Mitt. zu *L. cuspidata*. — Sie ist bisher nur aus einem See in Schweden bekannt und wahrscheinlich kommt sie auch in Nord-Amerika vor. *Ch. Nordstedtii* ist, wie auch andere autözische *Chiloscyphi*, öfters durch Fehlschlagen des ♀ Geschlechtes („Apogynie") scheinbar diöcisch. Dieser Fall ist mit „Pseudodiöcie" nicht identisch. Den gegenteiligen Fall von Apogynie, nämlich scheinbare Diöcie durch Fehlschlagen des ♂ Geschlechtes, nenne ich Apandrie.

Ch. denticulatus Mitt. gehört der Gattung *Heterocyphus* an, also: *Heterosc. denticulatus* (Mitt.) Schffn. Er steht dem tropischen *H. argutus* (Nees) Schffn. sehr nahe und ist möglicherweise dazu gehörig.

Anhang.

Revision der Exsikkaten.

Austin, Hep. Boreali-Amer.

Nr. 67, 68. *Chiloscyphus polyanthus* (inclus. var. *rivularis*). — Nicht gesehen!

Nr. 69. *Ch. pallescens.* — Nicht gesehen!

,, 70. *Ch. adscendens.* — Das Exemplar meines Herbars enthält zwei Pflanzen: 1. eine holzbewohnende, die leider spärlich und steril ist; es dürfte immerhin *Ch. adscendens* sein; 2. eine dunklere, mit *Pellia* etc. vermischte, welche sicher zu *Ch. rivularis* gehört!

Bauer, Bryotheca bohemica.

Nr. 187. Als *Ch. polyanthus* var. *rivularis* Nees. — Ist *Ch. rivularis*!

,, 293. Als *Ch. polyanthus* n. var. *erectus* n. f. *minor* Schffn. — Ist *Ch. fragilis* var. *erectus* f. *minor*.

Bornmüller, Flora exs. Maderensis 1900.

Nr. 159. Als *Ch. denticulatus* Mitt. — Ist *H. denticulatus* (Mitt.) Schffn.!

Bornmüller, Plantae exs. Canarienses 1901.

Nr. 1750 b. Als *Ch. denticulatus.* — Ist *H. denticulatus*!

Carrington et **Pearson,** Hepat. Britannicae exsiccatae I. Fasc.

Nr. 70. Als *Ch. polyanthos* var. *pallescens.* — Ist *Ch. polyanthus, typicus,* laxere Form![1])

Durieu, Plantae selectae Hispano-Lusit. Sect. I. Asturicae. Anno 1835 collectae.

Nr. 75. Als *J. polyanthos β. rivularis.* — Ist *Ch. rivularis*!

Erbario Crittogamico Italiano Ser. I.

Nr. 418. Als *Ch. lophocoleoides* Nees. — Ist *Ch. pallescens* var. *lophocoleoides* (Nees) Schffn. — cfr.! [Vielleicht besser zu *Ch. adscendens* (Hook. et Wils.) Sull. zu stellen.]

Flora exs. Bavarica: Bryophyta.

Nr. 106. Als *Ch. pallescens* (Schrad.) Dum. und Ergänzung zu 106. — Ist *Ch. fragilis* var. *subterrestris* Schffn.

Anm.: Unter 106 findet sich in meinem Exemplar ein Rasen von hellerer Farbe, der mit *Ch. fragilis* var. *erectus* Schffn. f. *minor* Schffn. übereinstimmt.

---

[1]) Schon wegen der dunkleren Farbe und kleineren Zellen nicht zu *Ch. palescens* zu stellen; das Per. entspricht ganz den Abbildungen bei Gott. et Rabh. Exs. Nr. 257, die reife Calyptra ragt sehr weit hervor.

Nr. 107. Als *Ch. polyanthus*.	Ist *Ch. fragilis* var. *subterrestris* Schffn. (Die Pflanze ist stark etioliert, das Material ist nicht tadellos.)
„ 108 a. Als *Ch. polyanthus* var. *erectus* Schffn.	Ist eine etwas größere Form von *Ch. fragilis* var. *erectus* f. *minor* Schffn.
„ 108 b. Als *Ch. polyanthus* var. *undulatus*.	Ist *Ch. fragilis* (Roth) Schffn. (typisch!).
„ 109. Als *Ch. polyanthus* var. *rivularis*.	Ist *Ch. fragilis* (typisch!).
„ 605. Als *Ch. polyanthus* var. *inundatus*.	Ist *Ch. rivularis* var. *subteres* Schffn.

Funck, Cryptogam. Gew. des Fichtelgeb.

Nr. 239. Als *J. fragilis* Roth.	Ist *Ch. fragilis* (Roth) Schffn.!
„ 371. Als *J. pallescens β. rivularis*.	Ist *Ch. rivularis* (Schrad.) Loeske!

Gottsche et Rabenhorst, Hep. eur. exs.

Nr. 10. Als *Ch. polyanthus*.	Ist *Ch. pallescens* cfr.!
„ 77. Als *Ch. pallescens a. communis*.	Ist *Ch. polyanthus* f. *luxurians* Schffn.![1])
„ 118. Als *Ch. polyanthos* b. *rivularis*.	Ist *Ch. rivularis* (z. T. var. *subteres* Schffn.[2])!
„ 178. Als *Ch. polyanthus*.	Enthält zwei Pflanzen (ob in allen ausgegebenen Exemplaren?): die größere ist *Ch. polyanthus*, die kleinere *Ch. rivularis*!
„ 178 b. Als *Ch. polyanthus*.	Ist *Ch. rivularis*!
„ 192. Als *Ch. polyanthus*.	Ist *Ch. pallescens*!
„ 257. Als *Ch. polyanthus β. rivularis*.	Ist *Ch. fragilis* var. *erectus*, f. *minor*.
„ 285. Als *Ch. polyanthus β. rivularis*.	Drei untersuchte Exemplare dieser Nummer sind alle *Ch. fragilis*[3]).
„ 319. Als *Ch. polyanthus β. rivularis*.	Ist *Ch. rivularis* var. *subteres* Schffn. (oder dieser Var. sich nähernd).
„ 596. Als *Ch. polyanthus β. rivularis*.	Ist *Ch. fragilis* var. *erectus* Schffn.

Hübener et Genth, Deutschl. Lebermoose in getrockneten Exemplaren.

Nr. 58. Als *J. polyanthos*.	Enthält zwei Rasen: der obere fruchtende ist (wegen der sehr großen Zellen) wohl *Ch. pallescens*, der untere sterile ist *Ch. rivularis*!
„ 59. *J. polyanthos* var. *fragilis* Hüb.	Ist *Ch. fragilis*!
„ 60. *J. polyanthos* var. *rivularis* Lindenb.	Ist *Ch. rivularis*!

---

[1]) In dem Exemplar im Herb. des bot. Inst. der Univ. Wien liegt unter 77 eine Form von *Scapania undulata*!

[2]) Die Nr. 118 meines Handexemplars ist typischer *Ch. rivularis*, die im Herb. des Wiener Hofmuseums aber var. *subteres*.

[3]) Der Index zu dem Exsikkat gibt bei Nr. 285 als Standort an: Jütland, Jensen und O.-Österr., Poetsch. Tatsächlich sind die drei untersuchten Exemplare dieser Nummer im Aussehen und Art der Präparierung sehr verschieden; alle gehören aber sicher zu *Ch. fragilis*. Die Notiz über den Sporogonbau kann sich nicht auf die ausgegebene Pflanze beziehen, da sie ganz steril ist.

Husnot: Hepaticae Galliae.	
Nr. 10. Als *Ch. pallescens* N. ab E.	Ist *Ch. pallescens*!
„ 11. Als *Ch. polyanthus* f. *minor*.	Ist *Ch. rivularis* var. *calcareus* Schffn.
„ 11 a. Als *Ch. polyanthus* f. *major*.	Ist *Ch. fragilis* var. *calcareus* Schffn.!
„ 12. Als *Ch. polyanthus* var. *rivularis*.	Enthält in meinem Handexemplar zwei Pflanzen: links *Ch. rivularis*!, rechts eine etwas größere, großzellige, die wohl sicher zu *Ch. fragilis* gehört!
Jack, Leiner u. **Stitzenberger,** Kryptogamen Badens.	
Nr. 66. Als *Ch. polyanthus*.	Ist *Ch. pallescens* cfr.!
„ 947. *Ch. polyanthus* β. *rivularis*.	Ist *Ch. rivularis*!
Kerner, Fl. exsicc. Austro-Hungarica.	
Nr. 742. Als *Ch. polyanthus*.	Ist *Ch. rivularis* (groß- und dichtblätterige Form; auf Kalk)!
Kryptog. exsicc. (Hofmuseum Wien).	
Nr. 775. Als *Harpanthus Flotowianus*.	Beigemischt ist *Ch. fragilis* var. *erectus* f. *minor* (= Bauer, Bryoth. boh. Nr. 293).
„ 476 a. *Ch. polyanthus* var. *rivularis*.	Ist *Ch. rivularis* var. *subteres* Schffn.!
„ 476 b. *Ch. polyanthus* var. *rivularis*.	Ist eine großblätterige Form von *Ch. rivularis* mit dichten, an der Basis etwas hohlen Blättern und daher von eigentümlichem Habitus.
„ 476 c. *Ch. polyanthus* var. *rivularis*.	Ist *Ch. fragilis*!
Mougeot, Nestler et Schimper, Stirpes krypt. Vogeso-Rhenanae.	
Nr. 436. Als *Ch. polyanthus* var. a *terrestris* und var. b. *aquatica*.	Habe ich nicht gesehen! Nach K. Müller Revision der Hep. in Moug. Nestler etc. (in Mem. de l'Herb. Boiss. 1900 Nr. 6 p. 6) ersieht man, daß die Herausgeber *Ch. rivularis* und *Ch. fragilis* als identisch aufgefaßt haben. „Ausgegeben ist die gewöhnliche Form und noch die im Wasser wachsende, beide steril" (K. Müll. l. c.).

Schiffner, Hep. eur. exs.

Nr. 286. *Ch. polyanthus* (L.) Corda f. *luxurians* Schffn.
„ 287. *Ch. viticulosus* (L.) Lindb., cfr.
„ 288. *Ch. fragilis* (Roth) Schffn.
„ 289. *Ch. fragilis*.
„ 290. *Ch. fragilis* var. n. *subterrestris* Schffn.
„ 291. *Ch. rivularis* (Schrad.) Loeske.
„ 292. *Ch. rivularis*.
„ 293. *Ch. Nordstedtii* Schffn. n. sp.

Nr. 300. *Ch. fragilis* var. *erectus* Schffn. f. *minor* Schffn.	
Schleicher, Als *J. pallescens* b. *rivularis.*	Ist *Ch. rivularis*[1])!
Schleicher, Exs. C. II. 55 „*J. fragilis* Ubique in udis" (gedruckte Scheda).	Ist *Ch. rivularis*!
Schleicher, Als *J. polyanthos* (Herb. Lindenb. Nr. 4484).	Ist *Ch. polyanthus*! (Zellen etwas größer, Per. mit scharf zweispitzigen Lappen, Kal. nicht weit hervortretend.)
Schleicher, Als *J. polyanthos* b. *aquatica.*	Ist *Ch. rivularis*! vidi in Herb. Lindenb. Nr. 4479.
Schrader, Syst. Samml. cr. Gew.	
Nr. 108. Als *J. pallescens rivularis.*	Ist *Ch. rivularis* (Schrad.) Loeske! var. *subteres* Schffn.! (Exemplar in Herb. Mus. Pal. Vind.)
Spruce, Hepaticae Pyrenaicae, quas in Pyrenaeis centralibus occidentalibusque, necnon in Agro Syrtico, A. D. 1845—1846 decerpsit Richard Spruce. Londini 1847[2]).	
Nr. 51. Als *Ch. polyanthus β. rivularis.*	Ist *Ch. rivularis*!
Sullivant, Musci Alleghanienses:	
Nr. 248. Als *Ch. polyanthus* var.?	Ist *Ch. fragilis* var. nov. *Sullivantii* Schffn.!
Underwood et Cook, Hepat. Amer.	
Nr. 92. *Ch. polyanthos rivularis.*	Ist eine etwas abweichende Form von *Ch. rivularis*[3])!
„ 125. *Ch. ascendens* Hook. et Wils.	Ist *Ch. adscendens*!
Unio itiniraria H. de Klinggräff VII. 1864.	
Nr. 144(8). Als *Ch. polyanthus.*	Ist *Ch. polyanthus*! typisch.
Wartmann et Schenck, Schweizer Kryptog. (exs.).	
Nr. 481. *Ch. polyanthus.*	Nicht gesehen!
Willkomm. Iter hisp. secundum.	
Nr. 593. Als *Ch. polyanthus.*	Ist *Ch. rivularis*!

[1]) In einzelnen Exemplaren (z. B. in dem, welches im Herb. Lindenberg Nr. 4448 aufbewahrt wird) ist aber neben *Ch. rivularis* ein Rasen von *Aplozia riparia* var. *rivularis* Bern.!

[2]) Der volle Titel findet sich angegeben in Spruce, On the Musci and Hepat. of the Pyrenees p. 128. Das Exsikkat selbst hat geschriebene Scheden, die nur Nummer, Namen und Fundort enthalten.

[3]) Vgl. auch darüber: Marshall A. Howe, The Hepat. and Anthoc. of California in Mem. Torrey Bot. Club VII. p. 119.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1—3. *Chiloscyphus rivularis* (Böhmen, Quellwassertümpel im Höllengrunde bei B.-Leipa). — 1. Blatt und Amph. Verg. 13: 1. — 2. Zellen der Blattspitze. Verg. 210: 1. — 3. Zellen der Blattmitte. Verg. 210: 1.

Fig. 4, 5. *Ch. rivularis* (Schiffner, Hep. eur. exs. Nr. 292). — 4. Zellen der Blattspitze. Verg. 210: 1. — 5. Querschnitt des Stengels. Verg. 60: 1.

Fig. 6. Originalexemplar der *Jungermannia pallescens, rivularis* Schrader, Exs. Nr. 108. Zellen der Blattspitze. Verg. 210: 1.

Fig. 7—10. Originalexemplar der *J. fragilis* Roth (Herb. Lindenberg Nr. 4410). 7., 8. Zellen der Blattspitze. Verg. 210: 1. — 9. Dorsalseite eines ♂ Sprosses. Verg. 15: 1. — 10. Amphigastrium. Verg. 60: 1.

Fig. 11. *Ch. fragilis* (Schiffner, Hep. eur. exs. Nr. 288) Stengelquerschnitt. Verg. 60: 1.

Fig. 12—14. *Ch. fragilis* var. *Sullivantii* Schffn. (Sulliv. Musci Allegh. Nr. 248). 12. Stück des Stengels, ventral. Verg. 15: 1. — 13. Amphigastrium. Verg. 15: 1. — 14. Zellen der Blattspitze. Verg. 210: 1.

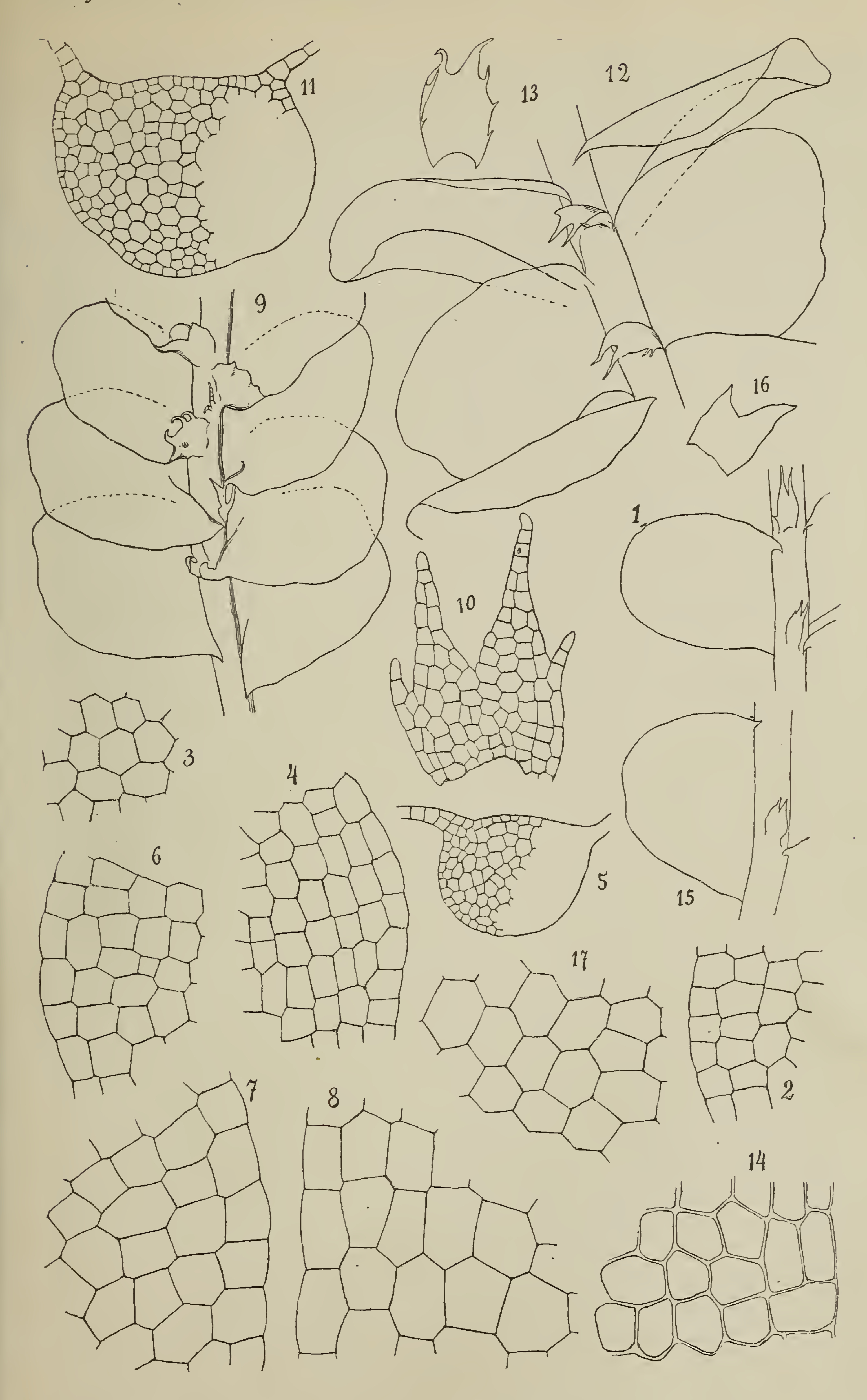
Fig. 15—17. *Ch. polyanthus* var. *submersus* Loeske (Originalexemplar). — 15. Blatt und Amphigastrium. Verg. 13: 1. — 16. Unterstes Blatt eines Astes. Verg. 13: 1. — 17. Zellen der Blattmitte. Verg. 200: 1.

Tafel II.

Fig. 18, 19. Zwei Perianthien (ausgebreitet) von *Ch. rivularis* var. *subterrestris* (Schweden, Södertelje lgt. J. Persson). Verg. 13: 1.

Fig. 20, 21. Zwei Perianthien von *Ch. fragilis* var. *subterrestris* (legit J. Douin). Verg. 13: 1.

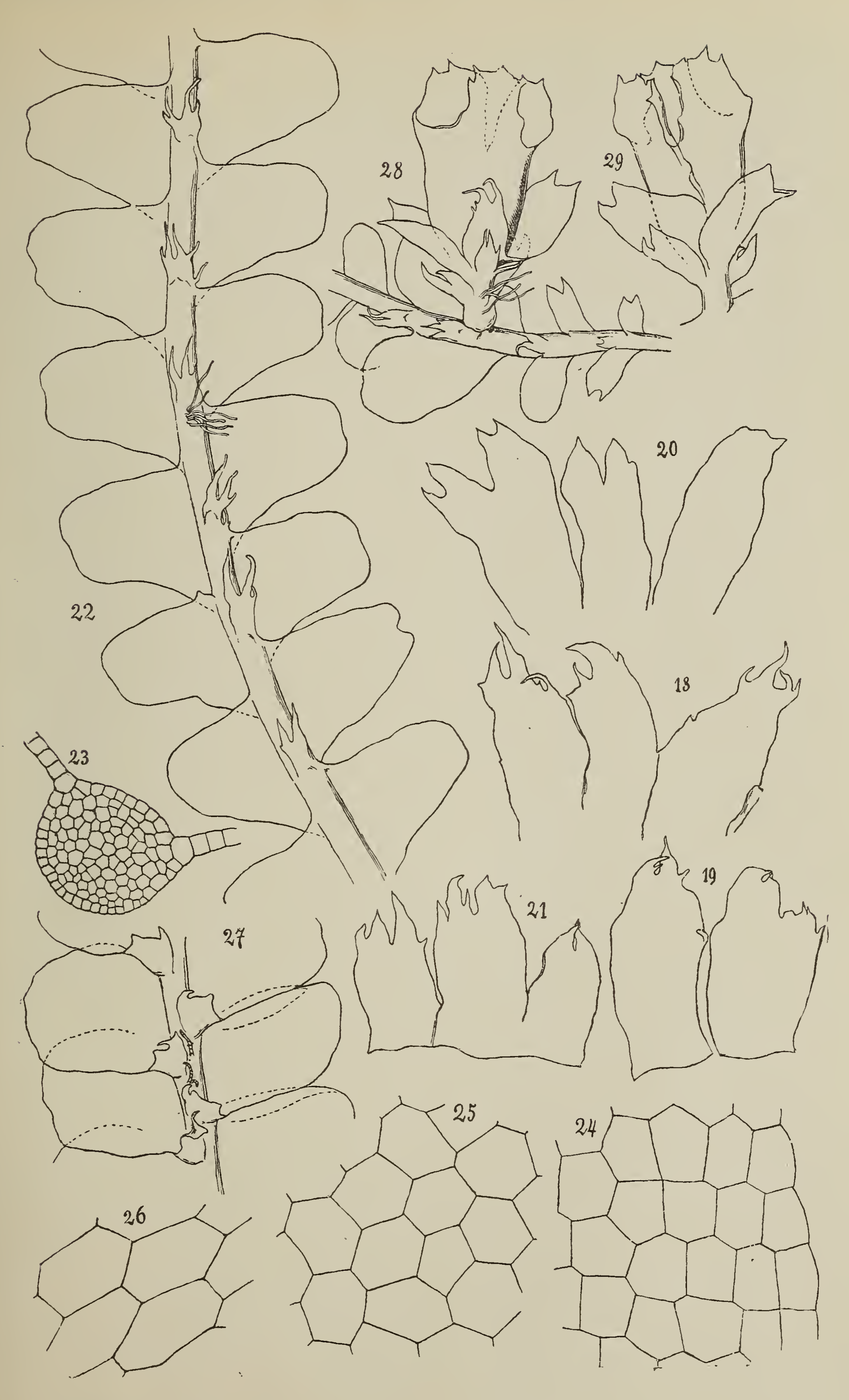
Fig. 22—29. *Ch. Nordstedtii* Schffn. n. sp. — 22. Steriler Stengel, ventral. Verg. 15: 1. — 23. Stengelquerschnitt. Verg. 60:1. — 24, 25, 26. Blattzellen der Spitze, der Mitte und der Basis. Verg. 210: 1. — 27. kräftiger ♂ Sproß, dorsal. Verg. 15: 1. — 28, 29. ♀ Sproß mit Perianth von der Ventral- und Dorsalseite. Verg. 15: 1.



V. Schiffner ad nat. del.

Verlag von C. Heinrich, Dresden-N.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



V. Schiffner ad nat. del. *Verlag von C. Heinrich, Dresden-N.*

BRITISH MUSEUM
B D
NATURAL HISTORY

Über die Gattung Hemiboea.

Von
Prof. Dr. **H. Solereder**, Erlangen.

Mit 7 Abbildungen im Text.

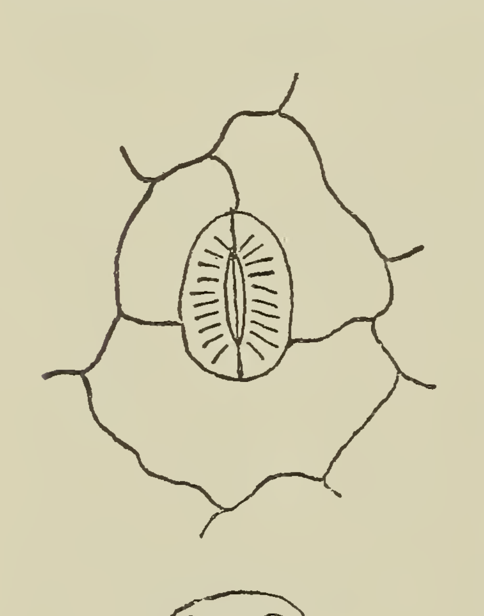
Anläßlich einer mir von auswärts zugekommenen Hemiboea bin ich auf meine früheren anatomischen Untersuchungen der interessanten Gesneraceengattung zurückgekommen, über welche ich bereits im Ergänzungsband zur Syst. Anat., 1908, p. 244 sqq. berichtet habe. Der Grund dafür war in erster Linie, weil wichtige anatomische Kennzeichen, wie das Vorkommen von Hypoderm und charakteristischen Spikularzellen bei derselben Art eine auffallende Variation zeigten, dann aber auch, weil Hemiboea, die bei K. Fritsch in den Natürlichen Pflanzenfamilien IV. Teil, Abt. 3 b, 1893, p. 156 den einzigen Vertreter der Cyrtandreae-Hemiboeeae bildet, durch die Beschaffenheit von Fruchtknoten und Frucht nicht unbeträchtlich von dem Typ der Gesneraceen abweicht. Man könnte nämlich, meint K. Fritsch am angegebenen Ort mit vollem Recht, mit Rücksicht auf die morphologischen Verhältnisse des Fruchtknotens an der Zugehörigkeit des Genus zur Familie der Gesneraceen zweifeln.

Die vorliegenden Untersuchungen haben zu dem Ergebnis geführt, daß Hemiboea zunächst bei den Gesneraceen verbleiben kann. Sie erbringen weiter eine genaue anatomische Untersuchung der bekannten vier Arten an reichlicherem Material und auch einige Beiträge zur näheren Kenntnis der exomorphen Verhältnisse.

Zunächst soll von den anatomischen Charakteren des Blattes die Rede sein. Für die Gattungscharakteristik kommen die folgenden in Betracht. Der Blattbau ist bifazial, das einschichtige Palisadengewebe kurz- oder doch nie sehr langgliedrig. Die oberseitigen Epidermiszellen haben geradlinige, die unterseitigen ebensolche oder schwach gewellte Seitenränder. Die Spaltöffnungen finden sich nur unterseits, sind gewöhnlich mit Nebenzellen nach dem Cruciferentypus versehen und rücksichtlich der Größe der Schließzellenpaare dimorph; eine

charakteristische radiäre Streifung der Außenwand der Schließzellen wurde bei allen Arten außer *H. follicularis* beobachtet. Die Behaarung besteht aus Deck- und Drüsenhaaren. Erstere haben die Form der einzellreihigen Gesneraceen-Deckhaare mit oft kleiner kegelförmiger Endzelle (bei *H. subcapitata* und *Henryi*), während die Drüsenhaare eine kleine Epidermiszelle als Basalzelle, eine kurze Stielzelle (von kleinerem Umriß als die Basalzelle) und ein längeres oder kürzeres, mehr oder weniger biskuitförmiges bis elliptisches und durch eine quer in Richtung der kurzen Achse gestellte Vertikalwand zweizelliges Köpfchen besitzen. Allen Arten ist mindestens eine Tendenz zur Hypodermbildung eigen. Bei allen Arten, *H. follicularis* ausgenommen, finden sich, allerdings oft nur auf vereinzelte Stellen der Blattfläche beschränkt, ein meist einschichtiges Hypoderm unter der oberseitigen Epidermis und daneben, in Gefolgschaft davon, im Hypoderm längere oder kürzere stabzellenartig gestreckte Spikularzellen, bei *H. follicularis* einschichtiges Hypoderm ohne Spikularzellen. Für alle Arten mit Ausnahme von *H. gracilis* ist das drusenführende Palisadengewebe charakteristisch, indem fast jede Zelle desselben eine deutliche Druse, zuweilen daneben noch eine größere Zahl von kleinen Kristallen enthält. Außerdem findet sich das Kalkoxalat noch in Form von verschieden gestalteten größeren, namentlich längeren oder kürzeren stabförmigen Einzelkristallen. Sklerenchymfasern in Begleitung der Nervenleitbündel treten nur bei *H. gracilis* in geringer Zahl auf. Eine ziemlich grobwarzige Beschaffenheit der Kutikula kommt auf der Blattoberseite von *H. follicularis* und *gracilis* vor.

Eine nähere Besprechung erheischt nun zunächst die kurzgeschilderte Struktur der Schließzellen, die ich bei Materialien aller Arten mit Ausnahme von *H. follicularis*, aber nicht bei allen Materialien von *H. Henryi* und auch nicht mit Sicherheit an allen Spaltöffnungen derselben Blattfläche feststellen konnte. Möglicherweise ist das in Rede stehende Strukturverhältnis, das ein gutes Kennzeichen der Gattung bilden würde, nur im Herbarmaterial nicht immer mit der wünschenswerten Sicherheit zu beobachten gewesen. Die Außenwand der beiden Schließzellen zeigt in der Flächenansicht eine größere oder kleinere Zahl von Streifen, welche nahe der Umrahmung des Vorhofes entspringen und radiär verlaufen, ohne die Außenkontur des Schließzellenpaares zu erreichen. Wie sich an entsprechenden Durchschnitten der Schließzellen in deren Längsrichtung feststellen läßt, sind diese Streifen durch niedere in das Zellumen vorspringende Leisten, beziehungsweise durch die zwischen diesen Leisten gelegenen Furchen der stark verdickten Außenwand der Schließzellen verursacht.



Die gleichfalls schon erwähnten hypodermalen Spikularzellen treten an den Blattflächen dem freien oder besser dem mit der Lupe bewaffneten Auge als strich- oder linienförmige, oft über die Blattfläche hervortretende Gebilde von einer Länge bis zu $^3/_4$ mm und darüber, regellos auf der ganzen Blattfläche oder beschränkt auf bestimmte, namentlich basalgelegene Teile der Blattfläche oder über dem Hauptnerv oder den Seitennerven erster Ordnung, ähnlich den Cystolithen bestimmter Acanthaceen entgegen. So kann es auch nicht verwundern, wenn sie von Clarke, dem Autor des Genus (in Hooker, Icones, pl. 1798, anno 1888), für Cystolithen gehalten worden sind. Für die richtige Beurteilung der Reichlichkeit und des örtlichen Vorkommens dieser Spikularzellen bei der Untersuchung mit der Lupe muß bemerkt werden, daß sie nicht mit den zuweilen ähnlich in Erscheinung tretenden, der Blattfläche angedrückten Deckhaaren, namentlich bei *H. Henryi*, verwechselt werden dürfen. Über die Struktur der Spikularzellen ist folgendes hervorzuheben. Sie sind gewöhnlich langgestreckt, zuweilen auch kürzer. Ihre ziemlich dicke Wand zeigt bisweilen eine sehr schöne Schichtung und auch Tüpfelung; bei *H. Henryi* beobachtete ich vereinzelt eine feine Querwand. Die Spikularzellen heben, da ihr Querdurchmesser größer ist als die Höhe der Hypodermzellen, die Epidermis etwas empor. Die über ihnen gelegenen Epidermiszellen zeichnen sich vor den anderen fast immer durch ihre geringere Größe (in der Flächenansicht) aus; sie sind augenscheinlich durch die Entwicklung der Spikularzellen in ihrem Flächenwachstum gehemmt worden. Das Hypoderm, dessen Vorkommen bei allen Arten, außer bei *H. follicularis*, mit dem Auftreten der Spikularzellen aufs engste verknüpft ist, ist in der Regel nur einschichtig und öfters etwas größer- und auch höherzellig, als die oberseitige Epidermis. In der Flächenansicht sind seine Zellen polygonal. Ein zwei- und an vereinzelten Stellen sogar dreischichtiges Hypoderm sah ich auf Querschnitten aus der Blattbasis von *H. gracilis* und vereinzelt auch bei *H. Henryi*. Sehr wesentlich ist, daß die Spikularzellen und das Hypoderm nicht immer auf der ganzen Blattfläche angetroffen werden, sondern, wie schon aus der Lupenbetrachtung der Spikularzellen hervorgeht, oft nur an bestimmten Teilen der Blattspreite, in manchen Fällen an ganz kleinen Stellen, so daß dann in nächster Nähe der Spikularzellen auch schon wieder das Hypoderm fehlen kann. Die genauere Untersuchung eines reichlicheren Materiales hat gezeigt, daß diese Verhältnisse zum Teil innerhalb derselben Art an verschiedenen Blättern oder auch nur Blatthälften (rechts oder links vom Mittelnerv) recht verschieden sein können.

Bei *H. follicularis* fand ich auf allen Schnitten Hypoderm, jedoch keine hypodermalen Spikularzellen; auch nicht am Blattrand. *H. gracilis* besitzt auf der ganzen Blattfläche ein im Verhältnis zur Epidermis größerzelliges Hypoderm, hypodermale Spikularzellen am Blattrand (längere und auch kürzere) und in Nähe desselben, sowie im Mittelnerv und in den Seitennerven erster Ordnung, dort wenigstens im basalen Teil der Blattspreite. Bei *H. subcapitata* habe ich in allen Exemplaren die hypodermalen Spikularzellen angetroffen. Sie finden sich aber,

soweit man sich mit Hilfe der Lupenuntersuchung ein Urteil bilden kann, nicht in allen Blättern und, wo sie im Blatt vorkommen, nicht in allen Teilen des Blattes, sondern zumeist vereinzelt oder etwas reichlicher nur im untersten Teil der Spreite, da wo sich diese in den Blattstiel verschmälert, zuweilen aber auch in gleicher Menge noch in der oberen Hälfte der Spreite. Gewöhnlich ist das Hypoderm dann nur auf die allernächste Umgebung der Spikularzellen beschränkt; nur da, wo sie etwas reichlicher sind, dehnt sich dieses auf größere Stücke der Blattfläche aus. Für *H. Henryi* endlich ist, gegenüber *H. subcapitata,* das viel häufigere Auftreten der hypodermalen Spikularzellen und ebenso das Vorkommen von einschichtigem Hypoderm auf weitere Stücke der Blattfläche hin und vielleicht manchmal in der ganzen Blattfläche charakteristisch. Die Spikularzellen sind bei dieser Art zuweilen zahlreich auf die ganze Blattfläche einschließlich der Spitze verteilt. Zuweilen fehlen sie nur in der Blattspitze oder in der Nähe des Blattrandes oder aber sie sind reichlicher nur in der unteren Hälfte der Blattspreite entwickelt, während sie weiter oben nur sparsam in der Blattfläche und zahlreicher nur mehr in den Hauptnerven und den Seitennerven erster Ordnung zu finden sind. Wo die Spikularzellen auf größere Strecken der Blattfläche hin fehlen, ist in der Regel auch kein Hypoderm vorhanden. Wenn ich in einem jungen Blatt der *H. Henryi* von 7 mm Länge gar keine Spikularzellen, aber überall Hypoderm antraf, so ist dies möglicherweise dahin zu erklären, daß die Spikularzellen erst später zur Anlage kommen. Indessen beobachtete ich auch gelegentlich auf der einen Halbseite eines kleineren Blattes Spikularzellen und Hypoderm, auf der anderen keine Spikularzellen und auf große Strecken hin Hypoderm und in einem anderen Blatt in Nähe eines größeren Nerven und in diesem selbst Hypoderm, ohne daß Spikularzellen zugegen waren.

Den hypodermalen Spikularzellen ganz gleich beschaffene treten bei *H. gracilis* auch im unterseitigen Begleitparenchym der größeren Nerven auf. Bei *H. subcapitata* und *Henryi,* aber nicht in allen Exemplaren, beobachtete ich an ihrer Stelle im Grundgewebe der größeren Nerven größere, weitlumige, wenig oder etwas mehr gestreckte und mit relativ dünner sklerosierter Wand versehene Parenchymzellen, welche ich übrigens neben den typischen Spikularzellen auch bei *H. gracilis* im Mittelnerv der Spreitenbasis antraf und welchen sich auch die lediglich im Grundgewebeparenchym des Blattstiels von *H. follicularis* auftretenden und meist in Gruppen vereinigten, weitlumigen, isodiametrischen oder doch nie langgestreckten, schwach sklerosierten Parenchymzellen anschließen. So kommt also doch bis zu einem gewissen geringen Grad auch der *H. follicularis* und damit der ganzen Gattung Hemiboea die Neigung zur Bildung sklerosierter Zellen im Grundgewebe oder Hypoderm zu. Der Vollständigkeit halber mag noch erwähnt sein, daß ich einmal bei *H. subcapitata* im Schwammgewebe zahlreiche schwach sklerosierte und durch ihre rundliche Gestalt idioblastenartig hervortretende Zellen beobachtete.

Es folgen nun zunächst noch einige Angaben über die Behaarung, die Ausscheidung des Kalkoxalates und den Fettgehalt der Blätter. Die oft sehr langen und häufig über einer Gruppe von Epidermiszellen entspringenden Deckhaare weisen bei *H. subcapitata* (Material von Pampanini) zuweilen in der Endzelle und der der Endzelle zunächst gelagerten Haarzelle eine Ausfüllung oder Inkrustation durch eine das Licht doppeltbrechende Substanz auf. Ebenso beobachtete ich in den Drüsenhaaren des unnumerierten Rosthornschen Materials von

H. Henryi zuweilen eine ähnliche doppeltbrechende Substanz in Form einer die Enden des biskuitförmigen Köpfchens umhüllenden kappenförmigen Ausscheidung. Diese beiden kristallinischen Ausscheidungen lösen sich in konzentrierter Schwefelsäure, aber ohne oder wenigstens ohne deutliche Blasenentwicklung und ohne Ausscheidung von Gipsnadeln, bestehen sohin wohl nicht einfach aus kohlensaurem Kalk. Dagegen sind die weißen Stellen auf der Blattfläche und die weißen Knötchen an der Basis der Deckhaare bei der angeführten Rosthornschen Pflanze von *H. Henryi* nach ihrem chemischen Verhalten sicher durch kristallinische Ausscheidungen von kohlensaurem Kalk verursacht, welche als der Zellwand angedrückte Kristallkrusten unter dem Mikroskop entgegentreten. An den Kronen von *H. gracilis, subcapitata* und *Henryi* sind die Biskuitdrüsen durch langgestielte Drüsenhaare ersetzt. Diese bestehen aus einem einzellreihigen Stiel, dessen oberste Zellen zuweilen kürzer, „halszellenartig" ausgebildet sind, und einem annähernd kugeligen, durch mehrere, in verschiedener Richtung gestellte Vertikalwände geteilten Köpfchen. An den Hochblättern von *H. subcapitata* und *Henryi* fand ich vorwiegend Biskuitdrüsen und untergeordnet ebenso kleine Außendrüsen mit kugeligem, einzelligem Köpfchen. Ich habe mir die Hochblätter auf die Drüsen hin angesehen, weil die Angabe von Bodinier bei Franchet im Bull. du Mus. d'hist. nat., Paris, 1899, p. 252, nach welcher die Blütenknospen von *H. subcapitata* sich in einem kleinen, von Wasser erfüllten und offenbar von den Hochblättern gebildeten Schlauch entwickeln, das Vorhandensein besonderer Hydathoden vermuten ließ, was nicht zutraf. Rücksichtlich der Ausscheidungsweise des oxalsauren Kalkes komme ich in erster Linie nochmals auf die drusenführende Palisadenzellenschicht zurück, die nur bei *H. gracilis* fehlt und für die anderen Arten ebenso charakteristisch ist, wie die bekannte drusenführende Mittelschicht für die Folia *Stramonii*. Und wie dort sind die Drusen auch schon im ganz jungen Blatt (7 mm langes Blatt von *H. Henryi*), wenn auch noch klein, vorhanden. Neben der fast regelmäßig in jeder Zelle liegenden Druse finden sich zuweilen (*H. follicularis, subcapitata* und *Henryi*, aber nicht bei allen Exemplaren) noch zahlreiche kleine sandartige oder auch etwas größere, rhomboëdrisch, quadratisch und anders gestaltete Kristallkörper. Ein Haufenwerk der letzteren tritt bei *H. gracilis* an Stelle der Drusen in den Palisadenzellen entgegen. Drüsen sind bei *H. gracilis* auch nicht in der Blattbasis, in dem Blattstiel und in der Achse zu finden. Größere, und zwar längere oder kürzere stabförmige und anders geformte, anscheinend dem quadratischen System zugehörige Einzelkristalle sind in verschiedener Reichlichkeit bei *H. subcapitata* und *Henryi* im Schwammgewebe und im Begleitgewebe der größeren Nerven angetroffen worden. Bezüglich der Menge der mitunter recht auffallenden fettartigen Ausscheidungen im Palisadengewebe und auch im Hypoderm und Schwammgewebe, zeigt schon dieselbe Art (*H. Henryi*) beträchtliche Schwankungen.

Zur äußeren Morphologie der reproduktiven Organe ist folgendes anzuführen. Die Blütenstände lassen sich anscheinend auch bei *H. Henryi,* wie bei *H. follicularis,* auf dichasische Infloreszenzen mit seitlicher Wickelbildung zurückführen. Clarke unterscheidet nach der Infloreszenz die beiden Sektionen Sympodiales und Subcapitatae; Fritsch hat diese Sektionsnamen durch andere ersetzt, wohl deshalb, weil sie ihm nicht bezeichnend genug erschienen. Für das Andröceum führt Clarke in der Gattungsdiagnose zwei Staubblätter an und zeichnet für *H. Henryi* zwei längere fertile und drei kürzere sterile. Auch bei *H. gracilis*[1]) ließen sich, ohne daß ich das Material durch eine Blütenanalyse schädigte, neben zwei fertilen Staubblättern wenigstens zwei sterile sehen. Erwähnenswert ist noch, daß auch bei *H. gracilis* die Antheren der fertilen Stamina mehr oder weniger lang miteinander verbunden bleiben, wie dies Clarke schon für die Subcapitatae *H. subcapitata* und *Henryi* anführt, und weiter, daß sich *H. gracilis* durch die breiteren und kürzeren Antheren mehr an *H. follicularis* anschließt. Die beiden Pollensäcke sind, wie Clarke richtig für *H. Henryi* zeichnet, auch bei *H. subcapitata* und *gracilis* einseitig dem breiten Konnektiv angewachsen, die freien Wandteile („Klappen") der durch Längsspalten sich öffnenden Pollensäcke haben da, wo sie am Konnektiv entspringen, ein mehrschichtiges Endothecium (*H. subcapitata*). Die Pollenkörner haben eine kugelige Form und eine schwach oder deutlicher ausgeprägte kleinwabige Exine (*H. Henryi* und *gracilis*). Auffallend ist, daß bei Behandlung der Pollenkörner mit konzentrierter Schwefelsäure zumeist der ganze und dreifurchig in Erscheinung tretende Polleninhalt durch Aufreißen der Exine frei wird und nur selten ein Austreten des Inhaltes an drei äquatorial gelegenen Stellen der drei „meridianartigen" Furchen des Pollenkorns zu beobachten ist, so daß es den Anschein hat, als ob deutliche drei Austrittsstellen nicht immer vorhanden wären. Die abweichende Beschaffenheit des Fruchtknotens ist schon von Clarke beschrieben worden. Derselbe besteht aus zwei Fruchtblättern und ist im unteren Teil zweifächerig. Das eine Fach ist klein und steril; das andere enthält eine gestielte zweihörnige und an den schneckenförmig eingerollten Teilen allseitig mit Samenanlagen besetzte Plazenta, welche von den beiden Rändern des fertilen Fruchtblattes gebildet wird. Auf sukzessiven Querschnitten durch den oberen Teil eines Fruchtknotens von *H. Henryi* (Fig. 1—4) ließ sich beobachten, daß in der lockeren Tela conductrix (in den Figuren durch die Punktierung angedeutet) zuerst die dem fertilen Fruchtblatt zugehörigen Plazentarhälften hervortreten (Fig. 1), dann weiterhin nach unten die Scheidewand auftritt, welche die Plazentarhälften verbindet und das einseitig dem fertilen Fruchtknotenfach angelagerte sterile Fach abtrennt (Fig. 2), daß noch weiter unten an der Scheide-

[1]) Franchet macht im Bull. Soc. Linn. de Paris. Nouv. Sér. N. 15, 1899. p. 124—125 keine näheren Angaben über das Andröceum von *H. gracilis.*

wand zunächst getrennt voneinander zwei schneckenförmig gebogene Plazenten entspringen (Fig. 3) und diese sich schließlich (Fig. 4) zu der gestielten zweihörnigen Plazenta vereinigen; die schwache Entwicklung der Plazenten in dem sterilen Fach ist aus den Figuren zu ersehen. In einem zweiten Fruchtknoten fand ich dagegen schon ganz oben (Fig. 5) das kleine sterile Fach von dem fertilen durch eine dicke Wand getrennt und in dem fertilen Fach eine kurzgestielte zweiarmige Plazenta. Die einseitige Lagerung des sterilen Faches ist mehr oder weniger ausgeprägt auch im unteren Teil des Fruchtknotens zu erkennen. Die Samenstruktur von Hemiboea, über die bis jetzt jede

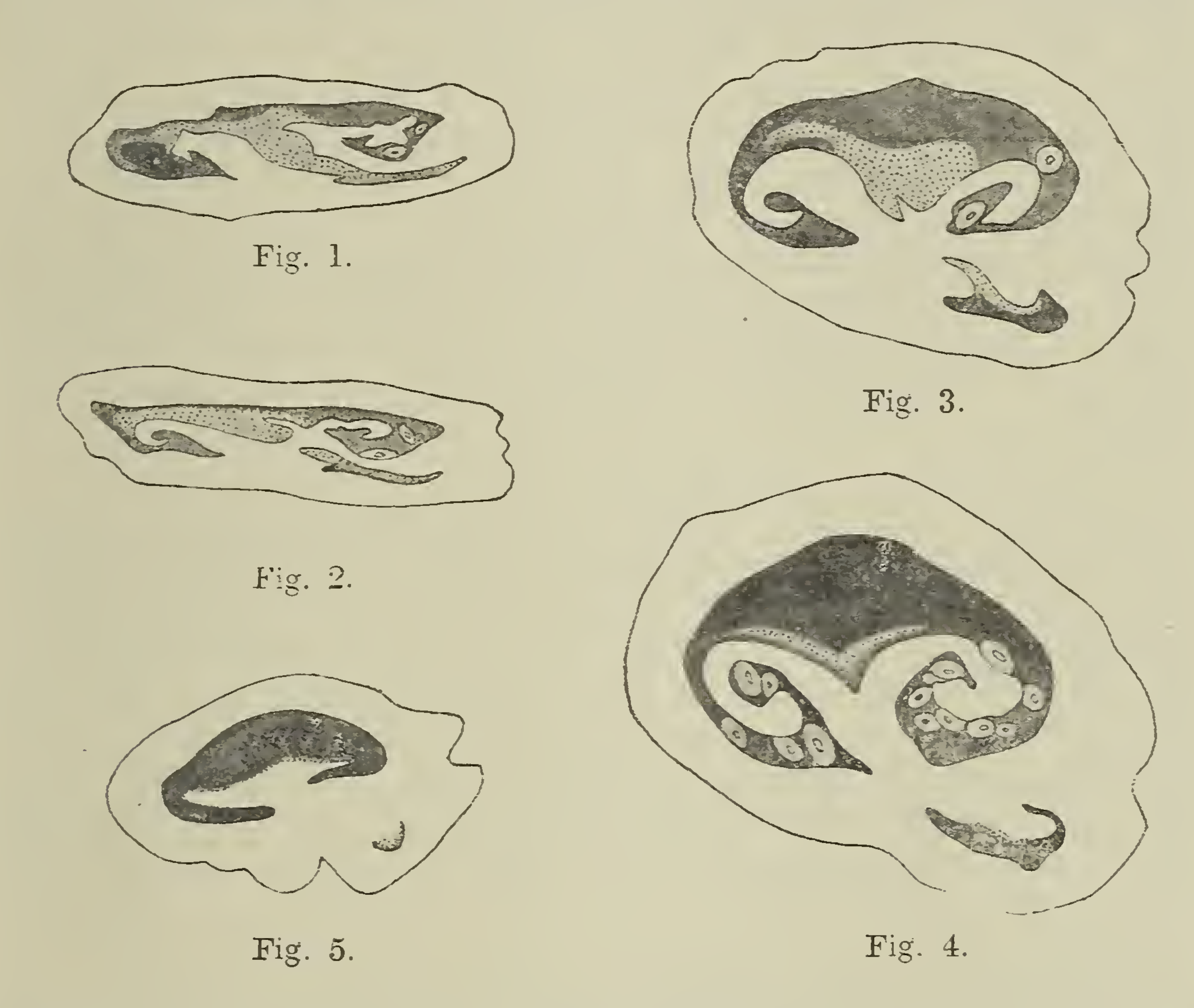


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Angabe fehlte, habe ich an dem mir durch Pampanini zugekommenen Material von *H. subcapitata* feststellen können. Die über $^1/_2$ mm langen und etwa $^1/_4$ mm dicken Samen sind länglich-rundlich. Sie enthalten ein einschichtiges großzelliges Nährgewebe und einen relativ großen walzenförmigen Embryo, dessen Kotyledonen über $^1/_3$ der Embryolänge erreichen. Nährgewebe und Embryo enthalten Fett und Aleuron. Die Samenschale hat eine äußerlich glatte Epidermis. Die Zellen der letzteren besitzen ziemlich geradlinige und nur ganz kleinzackig gebogene Seitenränder; die Außenwände sind insbesondere an den beiden Polen des länglichen Samens durch lokale, zapfenförmig in das Zellumen vorspringende Wandverdickungen ausgezeichnet, die in der Flächenansicht in Form von größeren oder kleineren Warzen entgegentreten. Das innere Gewebe der Samenschale ist etwas lückig und führt stellenweise kleine verschieden gestaltete Oxalatkristalle.

Was nun die systematische Stellung von Hemiboea anlangt, so müßte ich, wenn ich den Standpunkt festhalte, den ich bei der Versetzung der Gattung Rehmannia Autor. emend. zu den Gesneraceen (in den Berichten d. deutschen bot. Gesellsch. 1909, p. 390 sqq.) vertreten habe, nämlich, daß die Ein- oder Zweifächrigkeit des Fruchtknotens allein schon das entscheidende Merkmal für die Zugehörigkeit zu den Gesneraceen oder Scrophularineen abgibt[1]), Hemiboea zu den Scrophularineen verbringen. Ähnliche Plazenten, wie bei Hemiboea finden sich zudem bei Triaenophora und anderen Scrophularineen-Genera (s. Solereder, l. c., 1909, p. 404). Wenn ich trotzdem zunächst Hemiboea bei den Gesneraceen belasse, so bestimmt mich dazu, daß dem exomorphen Merkmal gegenüber ein anatomisches, nämlich die Struktur der Deckhaare (s. oben), dafür spricht, und dann auch der Umstand, daß Hemiboea bei den Scrophularineen ebenso wie jetzt bei den Gesneraceen durch seine Fruchtbeschaffenheit (balgfruchtartig) eine isolierte Stelle einnehmen würde. Im vorliegenden Fall würde die Versetzung lediglich einen praktischen Vorteil bei der Bestimmung gewähren. Weitere Untersuchungen über die Abgrenzung der beiden in Rede stehenden Familien werden im übrigen erst den sicheren Entscheid in dieser Frage bringen.

Ich muß an dieser Stelle noch auf einige Vorkommnisse bei den Scrophularineen eingehen, um nicht den Anschein zu erwecken, als ob ich sie bei der Frage nach der Stellung von Hemiboea nicht berücksichtigt hätte. Bei bestimmten Scrophularineen, nämlich bei Antirrhinum und den Linariaarten der Sektion Chaenorrhinum und in ganz besonderem Grade bei Schweinfurthia findet sich eine sehr ungleiche Ausbildung der beiden Fruchtfächer (s. A. Braun, in den Monatsberichten d. Berl. Akad. 1866, p. 857 sqq.). Und zwar ist bei Antirrhinum und Schweinfurthia das vordere Fruchtfach in der Entwicklung gefördert, bei den Chaenorrhinumarten das hintere; bei Schweinfurthia ist die Reduktion so stark, daß das hintere Fach nicht nur keinen Dehiscenzporus aufweist, sondern auch nur wenige oder keine Samen. Über die Beschaffenheit der betreffenden Fruchtknoten findet sich keine Angabe in der Literatur; im Fruchtknoten von *A. majus* ist eine Ungleichheit der Fruchtblätter nicht zu bemerken. Eine mehr oder weniger starke Reduktion des einen Fruchtblattes im zweifächrigen Fruchtknoten und in der Frucht kommt auch noch bei den Antirrhinoideae-Selagineae (Hebenstreitia und Microdon) vor, welche in den Natürlichen Pflanzenfamilien wegen des zweifächrigen Fruchtknotens von den Globulariaceen abgelöst worden sind. Die geschilderten Vorkommnisse erinnern an Frucht und Fruchtknoten von Hemiboea. Die genannten Gattungen können aber schon wegen der Fruchtbeschaffenheit (Kapseln mit Porendehiscenz, bezw. Nüßchen) als nähere Verwandte von Hemiboea nicht in Betracht kommen. Ungleichheit der Karpiden des Fruchtknotens soll übrigens nach

---

[1]) Ich habe damals übersehen, daß ein einfächriger Fruchtknoten mit zwei zweihörnigen Parietalplazenten schon bei einer Scrophularinee konstatiert ist, bei Lathraea, deren Zugehörigkeit zur Familie der Scrophularineen bekanntlich schon von Solms-Laubach ausgesprochen wurde und namentlich durch die neueren Untersuchungen von Heinricher (in Cohn, Beitr. 7. 1896. usw.) jetzt ganz allgemeine Anerkennung gefunden hat. Andrerseits will Engler die Gattung *Charadrophila* Marloth, deren anatomische Untersuchung noch aussteht, trotz des typisch zweifächerigen Fruchtknotens bei den Gesneraceen und nicht bei den Scrophularineen untergebracht wissen (Engler, Bot. Jahrb. Bd. 26. 1899. p. 358—359 und K. Fritsch, in Engler-Prantl, Nachtr. III zum II.—IV. Teil. 1908. p. 318).

Eichler (Blütendiagramme I, 1875, p. 220) auch bei den typischen Gesneraceen zuweilen auftreten. In der Literatur wird weiter Kalkinkrustation der Deckhaare auch bei den Scrophularineen angeführt. Vesque (in Ann. d. sc. nat. Sér. 7, T. I, 1885, p. 304—305) erwähnt Verkalkung in Verbindung mit cystolithischen Gebilden für ,,Odontites" und *Melampyrum arvense*. Die Nachprüfung bei *Euphrasia Odontites* und dem genannten Melampyrum zeigte mir aber nur eine Verkieselung der Zellwand in den Haar- und Haarnebenzellen und auch sonst in Zellgruppen der Epidermis und des Mesophylls[1]. Deckhaare von der Struktur der Gesneraceenhaare sind mir bei den Scrophularineen bisher nicht begegnet. Im Anschluß daran will ich noch bemerken, daß die Biskuitdrüsen (s. oben) nicht ein besonderes Charakteristikum der Gesneraceen sind. Wie schon aus den Ausführungen von Vesque (l. c. p. 306) hervorgeht, und ich für Pentstemon und *Collinsia verna* Nutt. bestätigen kann, kommen auch bei den Scrophularineen ähnliche Drüsen mit hammerförmigem bis breit elliptischem und durch eine quer gestellte Vertikalwand zweizelligem Köpfchen vor.

Zur Unterscheidung der Hemiboea-Arten ist anzuführen, daß *H. follicularis* und *gracilis* gut umgrenzte Arten sind, welche sich auch durch anatomische Merkmale des Blattes charakterisieren lassen, *H. follicularis* durch das vollständige Fehlen der Spikularzellen, Vorkommen des Hypoderms und der drusenführenden Palisadenschicht, auch der grobkörnigen Kutikula, *H. gracilis* durch das Vorkommen von Spikularzellen (namentlich am Blattrand) und des Hypoderms, das Fehlen der Drusen im Palisadengewebe und die grobkörnige Kutikula. Schwerer ist es, die beiden anderen Arten zu scheiden. Franchet hat sie wohl deshalb im Bulletin du Mus. d'hist. nat., Paris, 1899, p. 252 in eine Art vereinigt; bald darauf (im Bulletin Soc. Linn. de Paris, Nouv. Sér., n. 15, 30. Nov. 1899, p. 124) hat er sie aber doch wieder getrennt behandelt. Die exomorphen Merkmale zur Unterscheidung von *H. subcapitata* und *Henryi* sind schon von Clarke und Franchet hervorgehoben worden. *H. subcapitata* ist weniger robust und zeigt eine reichlichere Behaarung der Blattoberseite. Bei *H. Henryi* allein kommt eine Verwachsung des Blattgrundes der gegenständigen Blätter vor.

---

[1] Darnach sind auch die Angaben in der Syst. Anat., p. 661 und im Erg. Band. p. 354 zu ändern, beziehungsweise zu streichen. Ich benutze diese Gelegenheit zu einer weiteren Berichtigung meiner Angaben über die Zotten der Compositengattung Picris (im Hauptband Fig. 103, p. 517 und p. 518 und im Erg. Band. p. 366), welche auf die Fig. 8, Taf. XV in Volkens Flora d. ägypt.-arab. Wüste, Berlin 1887 gefußt haben. Für *Picris coronopifolia* DC. werden Zotten gezeichnet, welche von einer zweiarmigen oder besser zweihakigen Endzelle gekrönt werden. Die Untersuchung der einheimischen *P. hieracioides* L. und *echioides* L., sowie die anschließende von *P. coronopifolia* DC. und *radicata* Less. ergab, daß die einzelnen Haken der zwei- und mehrzinkigen Ankerzotten von Picris von je einer Zelle gebildet werden. Die Zahl der Ankerzinken beträgt bei *P. hieracioides* meist 2, vereinzelt 3, bei *P. echioides* 3—4, selten mehr, bei *P. coronopifolia* und *radicata* 2. Die Wand der Zinken ist dick, oft schön geschichtet und inkrustiert. Die inkrustierende Substanz, die nach den Reaktionen auch im unteren Teil der Zotte vorhanden ist, scheint nicht ,,reiner" kohlensaurer Kalk zu sein: mit Salzsäure und konzentrierter Schwefelsäure tritt Blasenentwicklung auf, nach Einwirkung der letzteren zuweilen auch Kristallausscheidung; mit Essigsäure findet ein Abschmelzen der Inkrustationsmasse ohne Blasenentwicklung statt. Hinzugefügt sei noch, daß bei *P. hieracioides* auch lange Zotten vorkommen, deren beide Endzellen zwei unter spitzem Winkel nach oben gerichtete Strahlen bilden, und ähnliche Gabelhaare auch bei *P. coronopifolia* und *radicata*.

In den obersten Blattpaaren verschmälern sich die Spreiten keilförmig in die mehr oder weniger stark geflügelten Blattstiele, welche mehr oder weniger breitscheidig miteinander verbunden sind. Indessen bewährt sich dieses Merkmal, so charakteristisch es auch oft entgegentritt, nicht immer in dem wünschenswerten Maße. *H. Henryi* var. *major* Diels, auf blütenloses Material aufgestellt (s. Diels in Engler, Bot. Jahrb. 29, 1900, p. 576), gehört auch nach der Anatomie zu *H. Henryi*. Präzise anatomische Unterscheidungsmerkmale der beiden Arten lassen sich nicht aufstellen. Doch ist in dieser Hinsicht nochmals anzuführen, daß bei *H. Henryi* Hypoderm und hypodermale Spikularzellen oft auf die ganze Blattfläche verteilt und wenigstens immer reichlich im unteren Teil der Spreite anzutreffen sind, während sie bei *H. subcapitata* gewöhnlich spärlich und fast immer nur im untersten Teil der Spreite auftreten. Das entspricht auch den Angaben von Clarke über das reichlichere Vorkommen der Pseudocystolithen bei *H. Henryi*.

Untersuchungsmaterial: *H. follicularis* Clarke, Ford n. 284, Herb. Kew. — *H. gracilis* Franch., Rosthorn n. 375, Herb. Berol. — *H. Henryi* Clarke: Wilson n. 2455, Henry n. 2107, Henry n. 4215 in mehreren Exemplaren, Rosthorn sine num., sämtlich aus Herb. Berol., *H. Henryi* var. *major* Diels, Rosthorn n. 91, Herb. Berol. — *H. subcapitata* Clarke: Rosthorn n. 722 und Henry n. 4894 in mehreren Exemplaren, Herb. Berol.; Material, von Pampanini mitgeteilt. —

Den Direktoren der Herbarien in Berlin und Kew spreche ich an dieser Stelle meinen Dank für die Überlassung des Materiales aus.

Erlangen, Botanisches Institut, September 1911.

Beiträge zur Gramineen-Systematik.

Von

Ernst H. L. Krause in Straßburg.

I.

Bromus velutinus ist von *secalinus* spezifisch verschieden, er ist in seiner Verbreitung abhängig von der Kultur des Spelzes, und *Bromus arduennensis* ist eine Spielart von ihm.

Der Begriff des *Bromus secalinus* wird bald enger, bald weiter gefaßt. Als Typus kann eine Sippe gelten, welche auf den Getreidefeldern Mittel- und Nordeuropas, insbesondere auf den Roggenfeldern, als Unkraut lebt. Sie hat kahle Blattscheiden; die Blattspreiten sind unterseits kahl, oberseits längs der dünnsten Nerven mit Reihen wimperartiger Haare besetzt. Die Spelzen sind kahl, stachelspitzig oder begrannt. Die Internodien zwischen den Blüten sind verhältnismäßig lang; die Deckspelzen biegen bald nach dem Verblühen den hinteren Teil ihrer Seitenränder, später auch den vorderen ein, so daß zunächst neben der Ährchenachse Lücken zwischen den Spelzen entstehen, und schließlich die Fruchtdeckspelzen ganz frei voneinander werden. Die eingebogenen Seitenränder der Fruchtdeckspelzen sind nicht so breit, daß sie einander über der reifen Frucht berühren, vielmehr bleibt zwischen ihnen ein Spalt, aus welchem die Wimpern der Vorspelzenkiele hervorragen; die Frucht selbst hat eine tiefe und schmale Längsfurche.

Mit diesem echten *B. secalinus* sind von verschiedenen Beobachtern mancherlei abweichende Sippen zu einer Art vereinigt.

L i n n é schreibt in der zweiten Ausgabe seiner Flora Suecica (1755, S. 33), daß sein *B. hordeaceus* [spec. pl. 1. ed. No. 77] bei Aussaat im Garten in *B. secalinus* umschlüge, also eine Varietät desselben sei, welche an ihren natürlichen Standorten (in collibus ad rupes et in glabretis) durch Dürre und Armut des Bodens bedingt wäre. Dieser Linnéische *B. hordeaceus* war nach Ansicht des besten Kenners der Linnéischen Pflanzen, J. E. S m i t h (in Flora Britannica, vol. I, 1800, p. 127), nichts anderes als der spätere *B. mollis*. Auch H u d s o n hat nach den Zitaten bei Smith *B. secalinus* und *mollis* nebst anderen zu ein und derselben

Art gerechnet, seinem *B. polymorphus.* — Schimper und Spenner, die zu ihrer Zeit in der Zusammenfassung verschiedener Sippen zu formenreichen Arten besonders weit gingen, die auch (Flora Friburgensis Tom. III, 1829, p. 1052) *B. racemosus, commutatus, patulus* und *squarrosus* unter *B. decipiens* vereinigten, ließen doch *B. secalinus* sowohl als *mollis* als besondere Arten gelten. Aber dann hat im Jahre 1849 (Flora Bd. 32, Neue Reihe 7, S. 234) C. F. Schultz aufs neue *B. commutatus, racemosus* und *secalinus* als *B. mutabilis* zu einer Art vereinigt. In den letzten Jahren sind, von allen anderen Merkmalen abgesehen, *B. mollis* durch besonders gedrungene kurze, und *B. racemosus* durch besonders schlanke lange Staubbeutel wohl sicher charakterisiert. Dagegen ist für *B. commutatus* auch jetzt noch schwer ein untrüglicher Unterschied von *Secalinus* anzugeben. Gewiß, man erkennt ihn so gut wie immer daran, daß seine Blattscheiden dicht weichhaarig sind, während die Spelzen kahl bleiben. Das ist eine Verteilung der Haare, die auch bei atypischen Formen des *Secalinus* und seiner nächsten Verwandten kaum vorkommen wird, aber das ist kein schulgerechter systematischer Artcharakter. Bei *Mollis* und *Racemosus* bleiben die Ährchen dicht, bei *Commutatus* zuweilen auch, aber zuweilen bekommen sie zwischen den Ansatzstellen der Deckspelzen deutliche Lücken, und ihre Achse wird sichtbar. Allerdings sieht so ein gefenstertes *Commutatus*-ährchen doch anders aus als eins von *Secalinus.* Bei letzterem sind die Internodien so lang, daß die vorstehenden Ecken der halbumgeschlagenen Deckspelze die nächsthöhere Deckspelze nahe über deren Grunde erreichen, während sie bei *Commutatus* ungefähr auf deren Mitte treffen. Endlich ist die Frucht bei *Commutatus* nicht dermaßen tiefrinnig wie bei *Secalinus,* sondern nur muldenartig ausgekehlt, aber an Herbarexemplaren sind meistens keine reifen Früchte!

Die Sippen, welche dem typischen *Secalinus* noch näher stehen als *Commutatus,* werden von den meisten Schriftstellern mit ihm zur gleichen Art gerechnet, welcher einige den Namen *Secalinus* in erweitertem Sinne belassen, während andere sie *Segetalis* nennen (Döll, Rheinische Flora, 1843, S. 73). Dagegen haben andere Systematiker, und auch solche, die keineswegs Jordanistischen Anschauungen huldigen, noch eine oder mehrere Arten aus der nächsten Verwandtschaft des *Secalinus* unterschieden. Solche nächstverwandte Arten sind leichter zu erkennen als zu beschreiben.

Adelbert von Chamisso kommt bei der allgemeinen Erörterung der Artmerkmale zu dem Schlusse: (Übersicht der nutzbarsten und schädlichsten Gewächse usw., 1827, S. 80.) „Wir haben eine Ahndung von dem, was Art ist, und müssen uns hier bei dieser Ahndung beruhigen, eingestehend, daß wir eines bestimmten Ausdruckes dafür ermangeln." Man könnte meinen, hier sei der Dichter Chamisso mit dem Naturforscher durchgegangen. Und doch nicht. Wenn man die Diagnosen der von Ludw. Reichenbach um jene Zeit aufgestellten neuen Arten

durchsieht, hat man auch den Eindruck, daß die Unterschiede zwischen nah verwandten mehr gefühlt als geprüft sind. Deshalb haben Reichenbachs Arten seinerzeit bei der exakten Kochschen Schule keinen Anklang gefunden. Aber seit die biologische Naturbetrachtung die schematisierende verdrängt, kommen manche Reichenbachsche Namen zu Ehren. Jene „Ahndung“ ist eben doch nichts Metaphysisches oder Philosophisches, sondern sie besteht darin, daß wir mit unseren Augen Unterschiede wahrnehmen, die wir nicht mit Worten auszudrücken vermögen. Man vergleiche etwa ein Dutzend Militärpässe mit ihren Inhabern; eines jeden Mund und Nase sieht anders aus, aber auf dem Papiere heißen sie übereinstimmend „gewöhnlich“. Man könnte sich jede dieser Nasen so merken, daß man sie wiedererkennen würde, aber sie so zu beschreiben, daß ein Dritter sie darnach zu identifizieren vermöchte, das ist kaum möglich. So geht es auch mit manchen botanischen Arten, man kennt sie leicht wieder, aber man kann sie kaum kenntlich beschreiben. Besagter Ludwig Reichenbach war der erste, welcher die Art, welche ich im folgenden von *B. secalinus* scheiden will, in ihrem vollen Umfange erkannt hatte, als *B. multiflorus* in der Flora Germanica excursoria (1830, S. 43). Später hat er freilich die monströsen Formen unter *B. arduennensis* abgetrennt (Icon. fl. Germ. I, p. 43, 1850).

Die typische Form der fraglichen Art hat folgende Eigenschaften: Blattscheiden kahl, Blattunterseiten nicht selten kurzhaarig, die Oberseiten wimperhaarig, dagegen Ährchenstiele und Spelzen dicht und kurz weichhaarig; Ährchen viel größer, insbesondere verhältnismäßig breiter als bei *Secalinus*, bei der Reife nicht ganz so gelockert, die Früchte an der Bauchseite mit breiterer und flacherer Furche. Ein typisches neunblütiges *Velutinus*-ährchen ist ohne die Grannen 24 mm lang und 13 mm breit, die Deckspelzen der größeren Blüten sind 10 mm lang und tragen eine 9 mm lange Granne, die bespelzten Früchte sind reichlich 3 mm breit. Bei *Secalinus* messen dagegen neunblütige Ährchen 18: 9 mm, größere Deckspelzen 9 mm, gut entwickelte Grannen 7 mm, und die Breite der Fruchtspelze beträgt 2 mm.

Synonymik des typischen Bromus velutinus:

Gramen gros Montbelgard (ensium). Joh. Bauhini hist. plant. univers. II, p. 438 (1650/51), mit Habitusbild und hinreichend kenntlicher Beschreibung.

Festuca graminea, glumis hirsutis etc. Joh. Scheuchzer, Agrostographia p. 250 et tab. 5 fg. 9 (1719).

Bromus velutinus Schrader flor. German. p. 349 et tab. VI, 3 (1806).

B. grossus a. spiculis pubescentibus, plerumque maximis Gaudin, Agrostographia Helvetica I, p. 301 (1811).

B. velutinus. Dierbach fl. Heidelberg. I, p. 29 (1819).

B. grossus γ. Villosus. Spenner fl. Friburg. I, p. 147 (1825).

B. grossus Gmelin fl. Badensis Alsatica IV, p. 71 et tab. II (1826).
B. hordeaceus a. spiculis majoribus multifloris mollissime pubescentibus ibid. p. 68 et tab. I.
B. Badensis ibid. p. 75 et tab. V.
B. grossus b. *velutinus.* Schäfer Trierische Flora 1, p. 76 (1826).
B. multiflorus L. Reichenbach fl. German. excurs. p. 43 (1830).
B. secalinus var. *C. velutinus.* Holandre, Nouvelle flore de la Moselle, p. 824 (1842).
B. segetalis A. *multiflorus.* Döll, Rheinische Flora 73 (1843).
B. multiflorus Reichenbach Icon. fl. German. I, p. 43 (1850). Die Bilder stellen nicht die typische, sondern abweichende, unten zu besprechende Formen dar.
B. segetalis c. *triticeus β. velutinus.* Kirschleger fl. d'Alsace T. II, p. 345 (1857).
B. velutinus Johnson-Sowerby, the grasses of Great-Britain, p. 121, tab. 103 (ohne Jahr).
B. secalinus β. ? *B. velutinus* Lloyd Flore de l'ouest de la France 2. éd. p. 594 (1868).
B. secalinus γ. velutinus Kirchner-Eichler, Fl. v. Württemberg, S. 52 (1900).
B. secalinus multiflorus velutinus Ascherson u. Graebner, Synopsis d. mitteleurop. Flora 2, 1, p. 605 (1901).
B. secalinus β. velutinus Billot exsicc. 185 bis (Moissons de froment à Hatten).
B. secalinus var. *velutinus* Wirtgen Herb. plant. select. ed. 1, fasc. 17. 1004 und ed. 2, fasc. 9, 447 (Oberlahnstein, unter Weizen und Spelz auf Löß).

Ich sammelte Exemplare auf Spelzäckern bei Oltingen im Oberelsaß, Hatten im Unterelsaß und Han sur Lesse in Belgien, ferner auf Ödland am Rheinhafen zu Straßburg, wo unter vielen anderen Advenen auch *Triticum spelta* nicht selten auftritt. — Das elsaß-lothringische Landesherbar hat die Art nur von Hatten und Weißenburg. Im Generalherbar des botanischen Instituts liegen Exemplare: von Spelzfeldern bei Tübingen (1854), von Bergäckern über Klein-Wabern[1]) (1848), von Schwetzingen und Heidelberg, von Bern und aus der Rheinpfalz (1849 leg. A. de Bary).

Zu den obigen Zitaten ist zu bemerken, daß Scheuchzer hauptsächlich um Zürich gesammelt hat, daß Schrader die Art aus Schwaben und der Pfalz angibt, zu welch letzterer damals noch Heidelberg gehörte, daß Spenner sie um Freiburg nur als Seltenheit an einer Stelle im Kaiserstuhl gefunden hatte, daß Reichenbach sie aus Belgien, der Pfalz, von Heidelberg, Zweibrücken und aus der südlichen Schweiz (nach Schleicher) angibt, daß Holandre sie im damaligen Moseldepartement (ungefähr dem jetzigen Bezirk Lothringen) nur einmal gefunden hat, und zwar zwischen aus Schwaben eingeführtem Spelz, daß

[1]) Klein-Wabern gibt er nicht; gemeint ist wohl Wabern bei Adenau, Bez. Coblenz.

Lloyd den Hafenort Brest als einzigen sicheren Fundort kennt, daß Sowerbys Zeichnung nach einem Exemplar gemacht wurde, welches unter Weizen in Surrey gesammelt war, und daß die Art nach seiner Angabe „occasionally among corn in Surrey and elsewhere" auftritt, daß Eichler und Kirchner sie in Württemberg und Hohenzollern häufig nennen, und daß Ascherson und Graebner sie nur aus den Rheingegenden, Württemberg, Bayern und der Schweiz gesehen haben. Nach Döll wächst sie im Rheingebiet zusammen mit ihrer unten zu besprechenden kahlen Varietät im Korn, Einkorn, Winterweizen und in dem Spelz. Nach Gmelin soll sein *Grossus* im nördlichen Baden vorwiegend unter Roggen und Hafer, sein *Badensis* auf Granit im Bühlertale, und sein *Hordeaceus a.* unter Getreide in Oberbaden wachsen. Billot hat seine Nr. 185 bis unter „froment" gesammelt, indessen baute Hatten damals nur Spelz, und unter Spelz wächst die Pflanze dort bis heute, während ich sie in den jetzt dort nicht mehr seltenen Weizenfeldern nicht angetroffen habe.

Demnach wächst typischer *B. velutinus* als beständiges Ackerunkraut in der Schweiz, in Württemberg (und teilweise Bayern) nebst Hohenzollern, in Baden, dem Elsaß, der Pfalz und der Rheinprovinz sowie in Belgien, und zwar hauptsächlich unter Spelz. In Gegenden, welche nicht regelmäßig Spelz bauen, tritt *B. velutinus* nur selten und unbeständig auf, und in einzelnen Fällen ist die Verschleppung im Zusammenhang mit Spelz nachgewiesen.

Innerhalb der politischen Grenzen Frankreichs kommt *Velutinus* wahrscheinlich bei Givet vor, wenigstens meldet Coste (Fl. de France 3, S. 647) von dort den dazu gehörigen *Arduennensis*. Givet ist an drei Seiten von der belgischen Provinz Namur umgeben, wo unsere Art ein häufiges Unkraut des dort viel gebauten Spelzes ist. Die Angabe aus Nordwestfrankreich bezieht sich vielleicht auf Ruderalfloren.

Das *Gramen Gros* der Mömpelgarder des 17. Jahrhunderts kann nach der Beschreibung und dem Bilde bei Johann Bauhin kaum etwas anderes gewesen sein als *B. velutinus*. Jetzt scheint die Art dort nicht vorzukommen, und auch der Name verschollen zu sein. Aber damals war Mömpelgard württembergisch, und wahrscheinlich haben dorthin verzogene Altwürttemberger auch ihren Spelz und damit sein Unkraut mitgebracht. Der Name *Gros* ist vielleicht nichts anderes als das deutsche Wort Gras, für welches es ja eine gleichwertige französische Vokabel nicht gibt[1].

Magnol (Botan. Monspel. p. 121) gibt 1686 das *G. gros Montbelgard.* bei Montpellier an, aber es ist ganz unsicher, was er darunter verstanden hat.

Die *Festuca graminea glumis hirsutis* in Caspar Bauhins Theatrum (p. 143) ist mit kleinen Ährchen auf auffällig haarigen

---

[1]) Vgl. in der Deutschen Erde. 1911. Heft 1.

Stielen gezeichnet, sie läßt sich nicht identifizieren, kann ebensogut *Mollis* wie *Velutinus* sein.

Mit den Namen *Grossus* und *Multiflorus*, die von vielen Autoren als ältere Synonyme des *Velutinus* hingestellt werden, hat es folgende Bewandtnis.

Als *Grossus* hatte Desfontaines in seinem Herbar ein Gras bezeichnet, welches er für das alte *Gros* der Mömpelgarder bei J. Bauhin hielt. Veröffentlicht hat er es nicht. Aber in der Flore française von de Lamarck und Decandolle (3. éd., tome 3, p. 68) ist *B. grossus* als Art aufgestellt mit den Synonymen *B. grossus* Desf. Ined. etc. Diese Pflanze war bei Paris auf Ödland und an Wegen beobachtet, unterschied sich von *Secalinus* dadurch, daß die Blätter keine Wimperhaare haben, und daß die Ährchenstiele und Spelzen mit außerordentlich kurzen, weißlichen Haaren dicht bekleidet sind, während die Form der Ährchen nicht von der für *Secalinus* typischen abweicht. Das kann kaum etwas anderes sein als eine Form des *B. secalinus* selbst. — Im Straßburger Herbar liegt eine Pflanze mit folgendem Begleitschreiben: ,,*B. grossus* Desf. herb. — **B. secalinus Lin.** — D'après la lettre de Swartz à Mr. Desfontaines, et que j'ai lue en 1826. — Cette espèce diffère du **B. velutinus** de Schrader, au quel MM. Loiseleur et Duby[1]) la rapportent probablement mal à propos. comparez mon échantillon avec l'herbier de Mr. Desfontaines, dans lequel manque, je croix, **B. velutinus** Schrad. — env. de Rennes.'' Ohne Datum und Unterschrift; von anderer Hand ist zugefügt: ,,Degland.'' Die unteren Blattscheiden und die Unterseiten der Stengelblätter tragen mehr oder weniger kurze, nicht augenfällige Haare, die Blattoberseiten tragen die gewöhnlichen Wimperhaare, die Spelzen sind kahl. Die Ährchen sind unreif eingelegt, alle halb zerfallen, aber erkennbar breiter und geschlossener als die von *Secalinus*, vielmehr mit denen von *Velutinus* übereinstimmend. Auch die Größen- und Breitenverhältnisse der Spelzen und die Grannen verhalten sich wie bei *Velutinus*. Es liegt also eine kahlährige Form dieser Art vor. Damit ist für Desfontaines Heimat, er stammte aus Tremblay, das Vorkommen einer zu *Velutinus* gehörigen Form nachgewiesen, und es kann wohl sein, daß er unter *B. grossus* diese verstanden hat. Aber der Name ist in diesem Sinne nicht veröffentlicht — die Beschreibung der Pariser Pflanze, auf welche Lamarck und Decandolle den Namen angewandt haben, paßt nicht zu *Velutinus*. In Boreaus Flore du centre de la France (1857, S. 707) ist der Lamarck-Decandollesche *B. grossus* zu einem *B. secalinus* var. *velutinus* geworden, welcher sich vom echten *Secalinus* nur durch ,,épillets chargés de poils très courts'' unterscheiden und im Getreide bei Nevers wachsen soll —; da ist der Schradersche Name zu unrecht auf die Lamarck-Decandollesche Pflanze übertragen.

[1]) Loiseleur Deslongchamps, Flora Gallica. I. (1806) und Duby, A. P. De Candolle Botanicon Gallicum. Ed. II. 1828, p. I, sind Floren von geringer kritischer Zuverlässigkeit.

Ein *B. multiflorus* ist zuerst von Christian Ehrenfried Weigel 1772 aufgestellt und abgebildet (Observationes botanicae p. 2 et tab. 1 Fig. 1). Weigel hielt ihn für den *B. secalinus β.* Linné fl. Suecica ed. II und für eine kahle und schmalblumige Form der *Festuca graminea glumis hirsutis* Scheuchzer a. a. O. Unfraglich hat er *B. arvensis* vor sich gehabt, zu welchem *B. multiflorus* Weigel auch schon von vielen Systematikern zitiert wurde. Die Bezeichnung unseres *Velutinus* mit diesem Namen erfolgt regelmäßig unter Berufung auf Smith flora Britannica I, p. 126. Die dort gegebene Beschreibung paßt auch sehr gut:

„Habitus praecedentis (i. e. *secalini*), Culmus glaber. Folia inferiora subtus nuda, supra ad margines subpilosa; superiora subtus brevi lanugine pubescentia, supra pilosa; omnia margine scabra, vagina glabra. Stipula brevissima, lacera, vix pilosa. Panicula ut in priore. Spiculae unciales, ovato-lanceolatae, compresso-planae, flosculis 12 ad 16, imbricatis, demum subremotis. Glumae omnes plerumque mollissime pubescentes, rarius glabrae. Affinis praecedenti, at distincta species videtur.“ Unstimmig ist darin eigentlich nur die stipula brevissima, denn an allen mir vorliegenden *Velutinus*-Exemplaren sind die Blatthäutchen fast 2 mm lang. Außerdem haben die Ährchen fast durchweg nur neun Blüten; wenn 12 bis 16 Spelzen vorhanden sind, so sind viele davon taub. Auffällig ist ferner, daß Smith nicht nur das erwähnte Weigelsche Bild zitiert, sondern auch noch *B. secalinus* Leers. Denn was letzterer 1789 in der Flora Herbonensis (S. 36 et taf. XI, fig. 2) beschrieben und abgebildet hat, ist unverkennbar ein reichblütiger echter *Secalinus* (dreizehnblütige, begrannte Ährchen). Immerhin mag anerkannt werden, daß die Pflanze, welche zu Smiths Zeit bei Edinburg (Newhaven) gefunden war, echter *B. velutinus* gewesen ist, dann hat Smith sie eben falsch bestimmt und unter einem falschen Namen (*multiflorus* Weigel) veröffentlicht.

Die Variationen des **B. velutinus** sind zahlreich und zum Teil erheblich.

1. *B. grossus β.* spiculis ovato-subrotundis, pubescentibus floribus viviparis Gmelin l. c. p. 71 und tab. III ist von *Ustilago* cf. *bromivora* befallen, im übrigen typischer *Velutinus*. Billot hat solche Pflanzen unter Nr. 2186 seiner Exsikkatensammlung herausgegeben: „Deformation du *B. velutinus* due à la présence d'un cryptogame = *B. grossus* var. *β.* Gmelin-Champs de blé à Wissembourg.“ Weißenburg im Elsaß hat, wie hierzu bemerkt sei, bis in allerjüngste Zeit mehr Spelz als Weizen gebaut. Die kranken Blüten vergrünen zunächst, so daß zwischen Deck- und Vorspelzen Grannenbüschel herausragen, später erfolgt der brandige Zerfall.

2. Die schon erwähnte Pflanze mit vielblütigen Ährchen habe ich zwischen normalen Exemplaren auf einem Grannenspelzacker bei Han sur Lesse gesammelt. Die Ährchen haben

meist dreizehn, einzeln bis zu siebzehn Deckspelzen; in der Mitte des Ährchens ist die Regelmäßigkeit in der Ordnung der Spelzen unterbrochen, bis zur neunten nehmen die Spelzen an Größe ab, die zehnte ist wiederum größer, von da folgt wieder Größenabnahme. Das Ährchen sieht aus, wie wenn es aus zweien zusammengesetzt wäre. Die meisten Früchte sind fehlgeschlagen, und die Ährchen sind nicht in die Breite gegangen und nicht locker geworden. Vermutlich ist die Ausbildung der ungewöhnlich großen Blütenzahl eine Folge des Fehlschlagens der zuerst entwickelten Blüten. Analoge Mißbildungen treten beim gewöhnlichen *B. secalinus* auf, wo derartige Ährchen oft dauernd dicht und stielrundlich bleiben, sie finden sich auch mit normalen zusammen in derselben Rispe.

3. **Michelaria eburonensis** B. du Mortier im Bulletin de la Société roy. de Botanique de Belgique t. VII, No. 1, 1868 (S. 23 d. Separatabdrucks). — **B. eburonensis** H. Petry in sched. (Aywaille, inter speltarum segetes 1909.)

Bei dieser Form sind die Seitennerven der Deckspelzen stark entwickelt und laufen an jeder Seite in eine Granne aus. Diese beiden Seitengrannen sind etwa halb so lang wie die Hauptgranne. Außerdem sind die häutigen Seitenränder der Deckspelzen mehr oder weniger verschmälert und verkürzt und enden häufig in der Mitte des Spelzenrandes in Gestalt eines Absatzes oder zahnähnlichen Vorsprunges. Im übrigen stimmt alles mit dem echten *Velutinus* überein. Diese Form ist nur in Belgien an einzelnen Stellen auf Spelzfeldern beobachtet. Reichenbach Ic. German. I, Fig. 351 *β.* bildet ein Ährchen ab (*multiflorus γ. velutinus*).

4. Das Vorkommen einer kahlen Form von *B. velutinus* wurde schon oben für Nordwestfrankreich nachgewiesen (*grossus* Degland in sched.). Derartige Formen werden von den meisten Schriftstellern erwähnt, welche diese Art genauer beschrieben haben. Dahin gehören z. B.:

Festuca graminea, glumis glabris Scheuchzer l. c. p. 251, teilweise nebst Tab. V fig. 10. — *B. secalinus* ist darunter inbegriffen.

B. grossus γ. spiculis ovato-lanceolatis glabris 9—13 floris Gmelin l. c. p. 71.

B. segetalis β. multiflorus a) *grossus* Döll. Rhein. Fl. S. 73.

B. multiflorus Reichenbach Icon. Germ. I, fig. 350.

B. secalinus β. grossus Kirchner-Eichler a. a. O. — worunter vielleicht großblumige *Secalinus*-Formen inbegriffen sind.

B. secalinus multiflorus grossus Ascherson-Graebner a. a. O. S. 605.

Derartige kahle Exemplare scheinen überall gelegentlich neben den typischen gefunden zu werden, ich sammelte nur eins bei Han sur Lesse und habe aus dem Elsaß keins gesehen.

Auffallend ist das aus Deglands Exemplar sich ergebende Vorkommen dieser Form in Nordwestfrankreich. Lloyd in seiner Flore de l'ouest de la France (éd. 2. 1868, p. 594) erwähnt diese Form gar nicht, beschreibt dagegen richtigen *B. velutinus*

Schrader (unter *secalinus β.* ?) von Brest und meldet einen angeblichen einmaligen Fund desselben bei S.-Jacut (Cotes-du-nord).

In der Flore de France von Grenier und Godron (Tom. 3, 1856, p. 588) ist *Serrafalcus secalinus* eingeteilt in *α. microstachys* und *β. macrostachys*. Beide sollen mit kahlen und mit behaarten Spelzen vorkommen. Zu *Macrostachys* werden *Grossus* DC. und *Multiflorus* Sm. zitiert, nicht aber *Velutinus* Schrader, obwohl die Autoren dessen Flora Germanica benutzt und zu *α. microstachys* dessen *B. secalinus* zitiert haben. Die gleiche Einteilung wie in der Flore de France steht in Godrons Flore de Lorraine (2 éd. Tom. 2, p. 446). Für deren Gebiet kann ich übereinstimmend mit Holandre feststellen, daß *Velutinus* nicht vorkommt, also unter *Macrostachys* nicht gemeint sein kann. Im Straßburger Herbar liegt ein 1856 eingelegter „*B. secalinus* L. var. *macrostachys* — *B. multiflorus* Sm." aus der Weißenburger Gegend; es ist *Secalinus* mit schlanken, schmalen, neunblumigen Ährchen; ferner ein „*B. velutinus* Schrad. — *grossus* DC. — *multiflorus* Knap, non DC." von Bohain près St. Quentin, von Maire gesammelt; es ist ein *Secalinus* mit behaarten Spelzen, seine sehr unreifen, meist neunblütigen Ährchen sind 2 cm lang und 6 bis 8 mm breit, die Grannen 7 mm lang; endlich ist noch ein von Godron 1841 unter Getreide bei Nancy gesammelter „*B. velutinus* Schrad." vorhanden, es ist ein *Secalinus* mit meist vierzehnblütigen Ährchen und begrannten Spelzen, welche eigentlich kahl sind und nur an den häutigen Rändern winzig-kurze Haare erkennen lassen.

Demnach scheint *B. velutinus* in Frankreich, abgesehen von einzelnen Stellen in der unmittelbaren Nachbarschaft Belgiens, doch nur an wenigen Orten gefunden und kaum beständig zu sein. Ob die von Degland und Lloyd gefundenen Exemplare eingeschleppt waren, läßt sich nicht entscheiden. In früheren Zeiten ist der jetzt in jenem Lande fast verschollene Spelz dort verbreiteter gewesen[1]), vielleicht hat sich doch nach Aufgabe seines Anbaus das dazugehörige Unkraut, eben unser *B. velutinus*, noch kürzere oder längere Zeit gehalten, es findet sich ja nach Döll, Wirtgen u. a. in Spelzgegenden gelegentlich auch unter anderen Fruchtarten.

5. *Michelaria arduennensis* Du Mortier a. a. O. S. 22. — *B. arduennensis* Crepin exsicc. in den Reliquiae Mailleanae 437 a, bei Billot Nr. 2776 und in Wirtgen Herb. plant. select. Fasc. III, 142; sämtlich von Spelzfeldern bei Rochefort in Belgien 1858, 1859. — *M. bromoides* O. de Dieudonné Herb., von Ayvaille bei Lüttich, 1867. — Abgebildet bei Reichenbach Ic. Germ. I, Fig. 351 (*B. multiflorus β. arduennensis*) und Coste Fl. de France tome 3, p. 647 (*B. arduennensis*).

Dies ist die kahlspelzige Form der *M. eburonensis*, sie wächst im belgischen Verbreitungsbezirke des *Velutinus* und greift bei Givet nach Frankreich über.

---

[1]) Vgl. in der Deutschen Erde. 1911. Heft 1 u. 2.

Koch (Synopsis fl. German. et Helvet. ed. 3, p. 710) sagt: „Tota spicularum florumque fabrica longe recedit a Bromo secalino, et certissime haec planta e semine illius non propullat. Hyemes nostras aegre fert et saepe in horto nostro perit.“ Daß die Art sich schlecht kultivieren läßt, habe ich auch erfahren, die Früchte scheinen großenteils taub zu sein. Die spezifische Verschiedenheit von *B. secalinus* ist von Reichenbach, gegen den Koch obiges schrieb, nie angezweifelt. Aber Koch betrachtet *Velutinus* als Abart von *Secalinus* — von des ersteren kahler Form aber unterscheidet sich *Arduennensis* durch nichts als die stärker entwickelten, in drei Grannen auslaufenden Deckspelzennerven und die in der Spelzenmitte aufhörenden häutigen Ränder derselben.

In nordwestdeutschen Floren werden zum *B. velutinus* nicht selten Standorte aus Roth und Sonder zitiert.

B. multiflorus Roth Tentam. fl. German. 2, p. 134 gehört zu *racemosus*.

B. secalinus β. grossus und *γ. velutinus* Sonder fl. Hamburg. (1851), p. 67, passen nicht auf unseren *Velutinus*. Sonders *Grossus* ist gekennzeichnet „spiculis majoribus, fructiferis magis remotis“ — das ist dieselbe vielblütige *Secalinus*-Form, welche wir bei Godron als *Macrostachys* kennen lernten. Seinen *Velutinus* beschreibt Sonder „spiculis velutinis, aristis rectis, vaginis inferioribus pubescentibus“. Das paßt besser auf jene *Secalinus*-Form, die *Billotii* genannt wird, als auf wirklichen *Velutinus*, bei welchem ich weichhaarige Blattscheiden nie gesehen habe — außerdem schreibt Sonder nur seinem *Grossus* spiculae majores zu, nicht aber *Velutinus*, bei dem doch die größere Breite derselben so sehr auffällt.

Aegilops major, caule et foliis arundinaceis, locustis hirsutis. Dillenius catalogus plantarum circa Gissam etc. (1719), p. 111, wird von Schrader zu *Velutinus* gezogen; die Deutung ist doch recht unsicher.

Aus Spanien und Italien habe ich zuverlässige Angaben über das Vorkommen von *B. velutinus* nicht gefunden.

Als spezielles Unkraut der Wintergerste galt in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Südwestdeutschland eine Trespe, an der ich erhebliche Unterschiede von *B. secalinus* nicht finde, die ich allerdings auch nie lebend gesehen habe. Wintergerste (*Hordeum vulgare* Linné) ist selten geworden, und ich habe überhaupt nie eine Trespe aus der *Secalinus*-Sippe in deren Beständen gesammelt.

Gmelin hat a. a. O. unter *B. hordeaceus* neben der Varietät, welche zu *Velutinus* gehört, noch *β.* und *γ*, welche zusammen in Gerstenfeldern strichweise häufig waren. Die erstere wird gekennzeichnet Spiculis subminoribus 7—9—13 floris, glabris, subvillosisque aristatis, letztere Spiculis brevioribus 5—7 floris glabris, villosisque muticis, et passim in uno eodemque individuo breviter aristatis. Schreber hatte

dem Autor diese unter der Gerste wachsenden Formen als den *B. hordeaceus* Linné gezeigt.

In Dölls Rheinischer Flora wird *B. segetalis* c) *hordeaceus* von b) *secalinus* dadurch unterschieden, daß die Ährchen etwas größer, und die Furchen der Früchte tiefer und enger seien. Diesem *Hordeaceus* wird der Gmelinsche *Hordeaceus*, welcher unter Wintergerste wächst, als besondere Form untergeordnet, er soll durch längere Grannen und sehr kurzhaarige Ährchen ausgezeichnet sein. Sowohl diese Spezialform als auch der übrige Döllsche *Hordeaceus* sollen selten an den unteren Blattscheiden zerstreute Haare haben. Im Straßburger Herbar liegen mehrere Exemplare, die Döll als *Hordeaceus* ausgegeben hat. Einige, die bei Durlach ohne nähere Fundortsangabe gesammelt wurden, sind *Secalinus*-Exemplare mit zerstreut weichhaarigen unteren Blattscheiden, meist neunblütigen Ährchen, langbegrannten, zerstreut kurzhaarigen Spelzen. Ein ganz ebensolches Exemplar liegt von Alexander Braun vor, es ist als *B. hordeaceus* Gmel. bezeichnet und 1844 zwischen Gerste bei Achern gesammelt. Ein fernerer *B.* „*hordeaceus* Gm.“ ist von Döll im Murgtal gesammelt; seine untersten Blattscheiden sind etwas behaart, die Ährchen fast kahl, begrannt. Dabei liegt ein anderes Individuum mit kahlen Scheiden und kahlen unbegrannten Spelzen, es ist wohl versehentlich dazu geraten.

B. Billotii F. Kirschleger in Billot exs. 2594, unter Wintergerste bei Schloß Andlau im Elsaß 1858 gesammelt, ist gleichfalls ein *Secalinus* mit weichhaarigen unteren Blattscheiden und behaarten und begrannten Spelzen. Die Exemplare sind jung eingelegt. Exemplare derselben Form liegen vor von Niederbronn (Buchinger 1831 und 1832), Sulzmatt (Kirschleger 1830), vom Bastberg (Buchinger 1830) und aus dem Münstertale (Kirschleger 1830). Die Sulzmatter Pflanze ist als *Commutatus* etikettiert, die übrigen als *Grossus*. Die Kirschlegersche Pflanze aus dem Münstertale ist von der Bemerkung begleitet: „et non (!) certe var. *B. secalini*, non (? verschrieben für nam) hic fere 3 hebdomat. tardius viget et floret quam *B. grossus* in eodem campo.“ — Also *Grossus* und *Secalinus* wachsen durcheinander, und ersterer blüht drei Wochen früher als letzterer. Nun liegen allerdings in dem Bogen zwei unreife Halme von *Billotii* und ein reifer von *Mollis*! — Schultz sagt in seiner Phytostatik der Pfalz (S. 183), daß sein *B. Billotii* nur unter der Wintergerste vorkommt.

Darnach ist anzunehmen, daß in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts im oberrheinischen Gebiet eine Form von *B. secalinus* ziemlich verbreitet war, welche sich durch behaarte Blattscheiden und behaarte und begrannte Spelzen auszeichnete und vorwiegend unter *Hordeum vulgare* wuchs.

Exemplare des *B. secalinus* mit mehr oder weniger behaarten Scheiden, aber kahlen Spelzen habe ich unter Roggen bei Schlettstadt, unter Weizen bei Metz und zwischen allerlei verschlepptem Getreide am Straßburger Hafen gesammelt. Die meisten Deckspelzen dieser Exemplare haben recht lange Grannen.

II.

Lasiagrostis gehört doch zu *Stipa* und nicht zu *Calamagrostis*.

Als **Stipa intricata** Godron (in Mém. Acad. Montpellier Sect. médec. I. p. 449)[1]) bestimme ich eine am Straßburger Rheinhafen gefundene Pflanze. Sie ist 6 dm hoch, hat ziemlich flache Blätter. Diese führen in jeder der auf der Oberseite stark vorspringenden Rippen ein Gefäßbündel, an diesem ist außer der allgemeinen bastartigen Scheide auch noch eine Lage bastähnlicher Zellen zwischen dem Hauptgefäß- und dem Siebröhrenteile ausgebildet, zwischen der Bastscheide und dem grünen Gewebe liegt meist eine Lage farbloser Zellen, Bauch- und Rückenepidermis sind in den Blattrippen mit Baststrängen unterlegt, überhaupt ist in der Mitte der Rippen die Kontinuität des grünen Parenchyms durch die ganze Dicke des Blattes unterbrochen. Von der Darstellung der *St. altaica* bei Duval-Jouve (Histotaxie Taf. 17, Fig. 11) unterscheidet sich meine *intricata* dadurch, daß Gefäßbündel nur in den Blattrippen, nicht auch in den Furchen sind. Scheidengelenke sind nicht entwickelt, Stengelgelenke deutlich. Die untersten Rispenäste haben einen grundständigen Zweig und wie dieser meist je drei Ährchen. Die Hüllspelzen sind glänzend rotbraun mit farblosem Saume, fast 2 cm lang, die Deckspelze ist 8 mm lang mit 8 cm langer Granne, welche am Grunde von einem gewimperten Krönchen (der spezialisierten Ligula) umgeben, hinten behaart und vorn rauh ist. Die Spelze hat fünf starke Nerven, welche am Krönchen bogenförmig zusammenlaufen. Aus diesem Bogen treten drei von grünem Gewebe begleitete Bündel in die Granne ein, das mittlere wird zentral, und sein Parenchym wandelt sich in Bast, die beiden seitlichen werden schwach, schwinden fast, das zugehörige Parenchym bildet grüne Streifen längs der Granne. Zwischen den Nerven besteht die Epidermis der Deckspelze aus Reihen kurzer Zellen mit rundlichen Kieselzellen dazwischen. Die Blüten sind kleistogam — wohl eine individuelle, vielleicht durch den Standort bedingte Erscheinung. Wo Vorspelze und unpaare Lodikel erwartet werden, steht nur ein dünnes, nervenloses, dreispitziges Organ, wahrscheinlich die rudimentäre Vorspelze, vielleicht aber doch die abnorm große Lodikel. Die paarigen Lodikel sind zweilappig. Die Staubbeutel tragen auf jeder Hälfte eine Spitze, die Narben sind sprengwedelförmig. Die Deckspelze verhärtet bald, und die Granne gliedert sich am Krönchen, so daß sie leicht abbricht.

Bemerkenswert ist an dieser unfraglich zu *Stipa* gehörigen Pflanze, daß die Seitenbündel der Granne so außerordentlich schwach erscheinen, daß deren völliges Verschwinden als Merkmal gar keinen systematischen Wert haben würde. Dadurch wird die Abgrenzung von *Stipa* gegen *Lasiagrostis*, wie ich sie 1909[2]) durchgeführt habe, hinfällig. Ich habe *Lasiagrostis* damals zu

---

[1]) Meine Exkursionfl. § 374, Anm. 3. — *Stupa intricata* Ascherson-Graebner. Syn. 2, 1, S. 113.

[2]) Beihefte z. Bot. Centralbl. Bd. XXV, Abt. II, p. 451 f.

Calamagrostis gezogen, und sollte bei morphologischer Konsequenz nun *Stipa* mit *Calamagrostis* vereinigen. Das wäre aber verfehlt. *Calamagrostis* läßt sich als einblumig gewordene Sippe aus der Verwandtschaft von *Avena* und *Aira* herleiten, diese letztere Sippschaft kann unter Spezialisierung ihrer Grannen aus der Festukensippschaft hervorgegangen sein. Die letztgenannte aber nähert sich in *Festuca gigantea* und mehr noch in *Lophochloa*[1]) morphologisch sehr an *Bromus*, von dem sie freilich durch zusammengesetzte Stärkekörner geschieden bleibt. *Stipa* kann schon ihrer drei Lodikel wegen nicht von dieser Sippe hergeleitet werden. Andrerseits ist *Stipa* in ihren Grannen und ihren einblütigen Ährchen zu sehr spezialisiert, als daß man *Festuceen* oder *Aveneen* von ihr ableiten könnte. Es gilt also ein besseres Unterscheidungsmerkmal zwischen *Stipa* und *Calamagrostis* zu finden. Bei *Stipa intricata* sahen wir die Deckspelzennerven hinter dem Grannenursprunge anastomosieren. Dasselbe Merkmal ist noch auffälliger bei *Piptatherum* und immerhin deutlich bei den gewöhnlichen *Stipa*-Arten und *Lasiagrostis*. Dagegen enden die seitlichen Deckspelzennerven von *Ammophila* und *Calamagrostis* ohne Verbindung mit dem Mittelnerv. *Macrochloa* verhält sich wie *Stipa*. Gute Kennzeichen für die meisten Arten der *Stipa-Oryzopsis*-Sippe bleiben außer der Nervatur der Deckspelzen die Verhärtung derselben und die Spitzen der Antherenhälften. Die Übereinstimmung zwischen *Stipa* und *Milium* in der Verhärtung der Spelzen ist doch wohl Konvergenzerscheinung. *Aristida* hat drei getrennt in Grannen auslaufende Deckspelzennerven, außerdem besteht die Gefäßbündelscheide[2]), die bei *Stipa* und den allermeisten verwandten Sippen von engen bastähnlichen Zellen gebildet ist[3]), bei *Aristida* aus weitlumigen, dünnwandigen („parenchymatösen“) Zellen. Um diese legt sich dann noch die für *Stipa* charakteristische Schicht farblosen Parenchyms. *Aristida* hat auch unbespitzte Antheren.

St. intricata bildet durch das leichte Abbrechen ihrer Grannen und durch die gestutzten zweilappigen (ausgerandeten) paarigen Lodikel einen Übergang von *Stipa* zu *Piptatherum* bezw. *Oryzopsis*. Für *Piptatherum paradoxum* hat Duval-Jouve[4]) festgestellt, daß die Granne zwei Gefäßbündel führt, und daß ihr grünes Gewebe zu einem (ventralen) Strange vereinigt ist. Aber *P. caerulescens* (Coste fl. Fr. Fig. 4027) hat in der Granne zwei seitliche grüne Stränge mit je einem rudimentären Gefäßbündel und ein deutliches zentrales Bündel, verhält sich also wie *St. intricata*.

Demnach ist das Genus *Stipa* von Hackel in den Natürlichen Pflanzenfamilien doch nicht, wie es mir früher schien, zu weit gefaßt, sondern im Gegenteil kaum von *Oryzopsis* zu scheiden.

---

[1]) Vgl. Beih. z. Bot. Centralbl. XXV. Abt. II. p. 459.
[2]) Theo. Holm in Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. XI. (1901). H. 2.
[3]) Schwendener in Sitzungsber. d. preuß. Akad. d. Wissensch. 1890. Bd. 1.
[4]) Mém. de la sect. des sciences de l'Acad. de Montpellier. T. VIII. p. 33 ff.

III.

Systematische Übersicht der in Elsaß-Lothringen beobachteten Setarien.

1. **Panicum glaucum** Gmelin, Fl. Bad. Als. 1, 125; Holandre Nouv. fl. Moselle 777.—

Setaria glauca Kirschleger, Fl. d'Alsace 2, 289; Godron, Fl. de Lorraine 2 éd. 2, 394. —

P. viride Pollich, Histor. pl. Palatin 1, 55. —

In den vorlinnéischen Schriften sind *glaucum* und *viride* nicht auseinander zu kennen.

2.—4. bilden in Ascherson-Graebners Synopsis II, 1, S. 74 ff. die „Gesamtart" *P. viride.*

2. **P. verticillatum** Gmel. 1, 123; Hol. N. Mos. 776; Issler in Mitteil. Philomath. 3, 283. —

S. verticillata Kirschleger Als. 2, 290; Godr. Lor. 2, 393; Schaefer, Gefäßpflanzen Altkirch 66; Reichenbach Icon. Germ. I, fig. 511.

Diese Art ist schon bei Hieronymus Bock II, Kap. 35 kenntlich als „das sibend" (nämlich Unkraut): „Sein Gras vergleichet sich ... dem Hirsengras, bringet lange und rauhe ähern, die hencken sich an als der Kleber an die Kleider, wächst gern inn den Hirsen-[1]) und Gerstenfeldern, ein überauß böß Kraut, ab welchem das Rindviehe ein scheuhens tregt." Casp. Bauhin, Catal. plant. Basil. p. 12 hat *Gramen paniceum spica aspera* circa Mönchenstein et in agro prope montem Dornacensem. Mappus-Ehrmann, Histor. pl. Alsat.: „*Panicum vulgare, spica simplici et aspera,* Fenchgraß; wilder Hirse; neben den Äckern in der Ruprechtsau; unten an dem Glacis vor dem Fischerthor."

Gut entwickelte Halme sind meterhoch, am Grunde verzweigt, tragen Blütenstände von 15 cm Länge, welche zu unterst Zweige von reichlich Zentimeterlänge und deutliche Lücken haben. Schwache Pflanzen haben niedrigere und einfache Halme mit dünnzylinderförmigen Blütenständen. Die Borstenzweige ragen zuweilen kaum über die Blüten hervor, andre Male sind sie ums dreifache länger. Die Spelzenfarbe schwankt zwischen hellgrün und dunkelbraunrot.

2 b. **P. du decipiens.** — *P. verticillatum B. ambignum* Ludwig in Mitteil. Philomath. 2, 530; Issler ebend. 3, 283.

S. ambigua in Mitt. Phil. 4, 375. —

S. decipiens Schultz Phytostatik d. Pfalz 171.

Anm. *S. ambigua* Schrader in Linnaea XII (1838), S. 430, gehört nicht hierher.

Decipiens unterscheidet sich von *Verticillata* dadurch, daß die Höckerchen an den Borstenzweigen nicht rückwärts, sondern vorwärts gerichtet sind. Da dieses Merkmal vielen Floristen als der wesentliche Unterschied zwischen *Verticillata* und *Viridis* erscheint, so wird *Decipiens* oft mit letzterer zusammengeworfen.

---

[1]) Hirse ist bei Bock *Panicum miliaceum.*

Gut entwickelte Blütenstände haben freilich mit denen von *Viridis* gar keine Ähnlichkeit. Schwache Exemplare erkennt man im frischen Zustande am leichtesten an den purpurnen Narben, da *Viridis* weiße hat. Es gibt indessen andrerseits weißnarbige, nach meiner Meinung zu *Viridis* gehörige, Pflanzen, welche durch schlanke, etwas lückenhafte Blütenstände, kurze Borstenzweige und manchmal nicht ganz umfassende erste Hüllspelzen stark an *Decipiens* erinnern. — Möglicherweise ist *Decipiens* eine hybridogene Sippe.

Unterschieden ist diese Sippe anscheinend zuerst in einer 1821 erschienenen Utrechter Dissertation H. Ch. van Halls, welche ich nicht vergleichen konnte. Schultes zitiert daraus in der Mantissa in Vol. II syst. vegetab. p. 273 „*Setaria verticillata β. setarum denticulis sursum* (non deorsum ut in *a.*) *directis.*"

Im Jahre 1859 verteilte Carl Schimper auf der Naturforscherversammlung in Bonn eine bei Schwetzingen in Baden gesammelte *S. decipiens,* die nach den Zitaten[1]) in Schultz' Phytostatik und in Martius Flora Brasiliens. Vol. II, II p. 173, die hier in Rede stehende Form gewesen sein muß. Kirschleger machte in den Annales Philomatiques 1, 46 auf die neue Form aufmerksam, aber nachgewiesen ist ihr Vorkommen in Elsaß-Lothringen meines Wissens erst von Ludwig a. a. O. Daß sie schon früher im Lande wuchs, beweist ein im Landesherbar liegendes Exemplar, welches 1840 bei Colmar gesammelt und als *Verticillata* eingelegt ist.

3.—4. **P. coll. panis.** —

Die Sippschaft hat weiße Narben, und die Höcker der Borstenzweige sind vorwärts gerichtet.

3. **P. viride** Gmel. 1, 126; Hol. N. Mos. 776. —

S. viridis Kirschl. Als. 2, 289; Godr. Lor. 2, 394; Billot exsicc. 475.

Die Blütenstandsachse ist rauh. Die Früchte fallen mit den Hüllspelzen ab. Die Fruchtspelzen sind von dichtstehenden Längsreihen kleiner Höcker etwas rauh. Die zweite Hüllspelze und die taube Deckspelze („dritte Hüllspelze") zeigen kaum einen Längenunterschied.

Die Farbe der Pflanzen wechselt. Die unteren Blattscheiden sind meist purpurn, die Borstenzweige auch meist purpurn, wiewohl wenig augenfällig, dagegen bleiben die Spelzen meist grün. Die Fruchtspelzen sind weißlich oder dunkel gescheckt.

Anm.: *P. viride* var. *Weinmanni* Issler in Mitteil. Philomath. 3, 284, das im Oberelsaß häufiger sein soll als der Typus der Art, ist vermutlich nichts anderes als gewöhnliches *Viride* mit braun- oder rotfarbigen Blättern. — *S. Weinmanni* Roemer et Schultes Syst. Vegetab. II, 490 ist als Mittelform zwischen *Glauca* und *Viridis* beschrieben und soll sich von ersterer eigentlich nur durch fast glatte Spelzen unterscheiden, insbesondere soll sie die der

---

[1]) Im amtlichen Bericht über die 33. Versammlung d. Naturf. u. Ärzte zu Bonn, p. 129, steht keinerlei Beschreibung.

Glauca eigentümliche Behaarung am Blattgrunde besitzen. Sie scheint verschollen zu sein.

P. viride erscheint bei Hier. Bock II, Kap. 35 als „das sechst unkraut, ein unnütz Gewächß inn den Hirsen- und Fenchäckern".

Casp. Bauhin, Catal. Basil. p. 11 hat *Gramen paniceum spica simplici; ἐλυμάγρωστισ.* In agris et locis incultis.

Mappus-Ehrmann Hist. plant. Alsat: *P. vulgare, spica simplici,* et *molliori,* Wilder Fench mit einfacher weicher Ähre; auf den Äckern bei Lingelsheim, und bei dem Spitalgarten.

Freilich ist bei diesen alten Schriftstellern *Viride* nicht von *Glaucum* unterschieden; und Pollich (Hist. pl. Palatin. 1, 55) hat, als er die gewöhnliche Art beschreiben wollte, ein Exemplar von *Glaucum* gegriffen, so daß sein *Viride* zu jenem zitiert wurde. — — Bocks Standortsangabe ist kaum allzuwörtlich zu nehmen, sie ist wahrscheinlich niedergeschrieben unter dem Einflusse der Theorie, daß bei ungünstigen Wetter- und Bodenverhältnissen jedes Getreide in ein ihm ähnliches Unkraut umschlägt; darnach war unser *P. viride* eine Mutation von *Moharicum.*

3 b. **P. du giganteum.** —

P. viride β. var. *gigantea* A. Franchet in sched. Savatier plant. Japon. Ser. I.

Adven am Straßburger Hafen. Halme 7 bis 80 cm hoch, am Grunde etwas ästig. Scheiden, Blatthäutchen und Blätter wie bei *Viride.* Blütenstände schlank ährenförmig, 3 bis 12 cm lang, mit vielen langen Borstenzweigen. Die Achse rauh, die Zweige ganz kurz, gleich an der Basis viele Borstenzweige und die Ährchen tragend, die untersten an ihrem Ursprunge mit einem Barte langer Haare (der ligula des Tragblattrudimentes). Blumen ähnlich wie bei *Viride,* doch bei gleicher Länge erheblich breiter; die taube Deckspelze deutlich länger als die zweite Hüllspelze, in ihrer Achsel in der Regel eine Vorspelze. Staubbeutel dunkelpurpurn. Früchte mit den Hüllspelzen abfallend. Fruchtspelzen schwarz; die Deckspelze fein längsstreifig punktiert und querrunzelig, die Querrunzeln überwiegen, in der Mitte über der Basis eine starke Abplattung; die Vorspelze zwischen den Nerven längsstreifig punktiert, die Seitenteile glatt.

Von der zitierten japanischen Pflanze sah ich nur unreife Früchte; deren Spelzen sind gelbgrün, wie die meines Exemplars in gleichem Alter auch sind.

4a. **P. du moharicum.** — Kleiner Fennich. — Kleine Kolbenhirse. —

P. germanicum Gmel. 4, 42 wahrscheinlich.

P. italicum moharicum Körnicke u. Werner, Handbuch d. Getreidebaus 1, S. 272 u. Taf. 8, Fig. 41.

S. germanica Roemer et Schultes Syst. veget. II, 492; Kirschl. Als. 2, 290 zum Teil.

Anm.: *P. germanicum* Roth. Tentamen fl. German. I, p. 27; gehört nicht hierher („spica ... cernua").

Durch den kurzen und dichten Blütenstand dem *Viride* ähnlich. Die Blütenstandsachse ist mehr oder weniger langhaarig oder zottig. Die taube Deckspelze ist deutlich länger als die obere Hüllspelze. Die abfallenden Früchte sind meist nur von ihrer Deck- und Vorspelze umhüllt, während die häutigen äußeren Spelzen an der Achse bleiben. Fruchtdeckspelzen schwach querrunzelig, fast glatt, über der Mitte der Basis auffällig abgeplattet. Fruchtvorspelze an den Seiten glatt, im Mittelfelde bald mehr querrunzelig, bald mehr längsstreifig.

Von *P. viride* bleiben auch völlig verwilderte und kümmerhafte *Moharicum*-Exemplare, die in ihren Dimensionen unter das Normalmaß jener Art herabgedrückt sind, bestimmt verschieden. Viel schwerer ist die Festsetzung der systematischen Unterschiede zwischen *Moharicum* und *Italicum*, obwohl diese beiden habituell gar sehr voneinander abweichen, und ihre Geschichte schon seit der Vorzeit verschieden verläuft.

Ich habe folgende Formen beobachtet. — *α*. Halme 4—5 dm hoch, am Grunde mit kurzen blühbaren Zweigen. Ähren etwa 5—6 cm lang und 1—1,5 cm dick, grün, die Fruchtspelzen gelb; Borsten viel länger als die Ährchen. — *β*. Halme 8 dm hoch, einfach. Blattränder und Hüllspelzen rot. Ähre fast 7 cm lang; Borsten sehr spärlich, kürzer als die Ährchen. — *γ*. Halme etwa 8 dm hoch, verzweigt. Blattränder weiß. Ähren 1—5 cm lang; Borsten zahlreich und lang, nebst den Hüllspelzen meist dunkelfarbig. Diese Form ist vielleicht *S. maritima* Roemer et Schultes Syst. veget. 2, 492. — Es gibt auch Formen, bei welchen die langen Borsten an ihrer Spitze je ein Ährchen tragen.

Hier. Bock II, Kap. 31 beschreibt unser *P. moharicum* unter dem Namen *Fench* als eine an rauhen und sandigen Orten gedeihende Feldfrucht, die im Allgäu und Hegau schon länger bekannt, zu damaliger Zeit (1539) auch im Westrich eingeführt war. Das den späteren Auflagen des Bockschen Kräuterbuches beigegebene Bild zeigt die kurze, aufrechte Ähre mit langen Borsten. Der Text unterscheidet zweierlei Form: „etlichs mit gälen, das ander mit braunen Kolben.“

Tabernaemontanus sagt in seinem Kräuterbuche (I, 815 A): „vom *Fench* oder *Penich*: Im Algew, Hegew, Waßgauw und andern mehr dergleichen rauhen Orten, ist diese Frucht sehr gemein und wirt in grosser menge gepflantzet.“ Tabernaemontanus hat die Pflanze aber augenscheinlich nicht gekannt, denn das beigegebene Bild stellt ein kurzborstiges *P. italicum* dar. Derartige Formen sind infolge dieser Zusammenstellung bis in die allerneueste Zeit mit dem kleinen bei Bock abgebildeten *Fench* verwechselt.

Casp. Bauhin hat im Theatrum botanicum (col. 517 ff.) *P. germanicum sive panicula minore* im Gegensatz zu *P. italicum sive panicula maiore* dargestellt, aber beide Bilder (dieselben, welche schon im Tabernaemontanus standen, und auch dort nicht Original zu sein scheinen) zeigen unser *P. italicum*, ersteres mit kurzen, letzteres mit langen Borsten. Auch die Beschreibung des

Germanicum „cacumine languido et nutante ... „spica oblonga, dodrantalis, rarius pedalis" paßt nicht zu unserem *P. moharicum*, welches so oft unter Berufung auf die alten Kräuterbücher *Germanicum* genannt ist. Vielmehr ist Bauhins *P. germanicum* nur die Form unseres *Italicum*, bei welcher die Borsten kurz und zwischen den Ährchen versteckt sind, ebendieselbe Form, welche Roth in seinem Tentamen wieder *P. germanicum* genannt hat.

In Joh. Bauhins Historia plantarum universalis (II, 440) sind zwei Bilder unseres *P. moharicum* unter den Namen *P. vulgare* und *P. punicum;* der Text ist wirr. Die Bilder stammen wahrscheinlich von Clusius, der die Sippe aus Ungarn kennen mußte.

Eine 1518 zu Straßburg gedruckte Bearbeitung[1]) des Petrus de Crescentiis sagt vom „*Hyrss*", er sei wohlbekannt, vom „*Panico*" aber, „er ist auch wolbekannt in welschen landen!"

Brunfels hat im Appendix zum 2. Bande seiner Icones in der Liste der Feldfrüchte (p. 15) *Panicum* mit der Beschreibung „milio simile". Unter den im 3. Bande abgebildeten Getreidearten ist kein *Fennich*.

Darnach kann man wohl sagen, daß Kolbenhirse, kleine wie große, in Südwestdeutschland im 16. Jahrhundert im allgemeinen unbekannt war, daß man aber damals eine Art derselben im Westrich und, wenn Tabernaemontanus recht berichtet, im Wasgau eingeführt hatte. Nach den klimatischen Verhältnissen jener Gegend und Bocks Nachricht dürfte dies die kleine Sippe, unser *Moharicum*, gewesen sein. Wahrscheinlich war ebendiese auch die Kolbenhirse der Schweizer Pfahlbauer, und ihre Kultur im Allgäu und Hegau stammte vielleicht noch aus dem grauen Altertum.

Dagegen ist das *P. germanicum*, welches Casp. Bauhin bei Hüningen gebaut sah, nach den obigen Ausführungen wahrscheinlich ein kurzborstiges *Italicum* gewesen.

Gmelin unterscheidet sein *P. germanicum* erst im 4. Bande seiner Flora, der erst 1826 herauskam. Dort beschreibt er es richtig und unterscheidet es auch von den kleinen Formen seines *Italicum*, zitiert allerdings die alten Bilder von Tabernaemontanus und Bauhin, die nicht *Moharicum* sind. Seine Standortsangabe ist sehr unbestimmt: „Passim in agris sabulosis. Inter segetes hinc inde crescit. Vix spontaneum."

Die Angaben in Kirschlegers Flore d'Alsace unter *S. germanica* sind, soweit sie auf *Moharicum* zutreffen, aus Bock und Gmelin entnommen. Ich habe *P. moharicum* in und um Straßburg auf Schutt, an Hafenanlagen und bei Mühlenwerken gefunden, sah es aber nie gebaut.

4. **P. italicum** Gmel. 4, 43; Hol. N. Mos. 777. — Großer *Fennich*. — Große Kolbenhirse. —

P. italicum Ludwig in Mitt. Philom. 2, 530 und 3, 123.

---

[1]) Von dem nutz der ding die in äckern gebuwt werden.

P. italicum maximum Körn. u. Wern. I, 272 u. Taf. 8, 40.

S. italica Kirschl. Als. 2, 290; Coste, Flore de France No. 3957.

Die Borstenzweige ragen bei einigen Formen weit über die Ährchen heraus, bei anderen stecken sie unauffällig dazwischen. Linné hat unter *P. italicum* (im Richterschen Codex Nr. 478) nur die langborstigen Formen verstanden, welche schon C. Bauhin im Theatrum als *P. italicum* abgebildet hatte. Die kurzborstigen Sippen nannte Bauhin *P. germanicum*, und Roth gab ihnen diesen Namen wieder. Neuerdings wird meist *Italicum* für beide gebraucht, und *Germanicum* als kurzborstige Abart desselben aufgefaßt. So steht *P. italicum* var. *β. P. germanicum* bei Holandre Flore de la Moselle (1829) p. 554, und bei Ludwig Mitt. Philom. 3, 123 steht außer *P. italicum B. germanicum* noch *C. maritimum*. Da Ludwigs Nomenklatur auf Aschersons Synopsis beruht, so sind beide Namen auf kurzborstige *Italicum*-Formen zu beziehen.

Das *Panicum* der Römer war unser *P. italicum*. Plinius[1]) meint, es sei „a paniculis dictum". Paniculi sind die „Lappen" des Blütenstandes, welcher in seiner Gesamtheit ein panus ist. Dies Wort, meist pannus geschrieben, entspricht unserem „Fahne". So ist auch im ganzen vorlinnéischen Zeitalter *Panicum* immer Kolbenhirse, während die Rispenhirse *Milium* heißt.

Hieronymus Bock kannte keine Große Kolbenhirse. Sein „welscher Hirs", den Kirschleger zu *S. italica* zitiert, ist *Sorghum*, sein *Fench P. moharicum*.

P. germanicum Casp. Bauhin Catal. Basil. 18, welches im Anfange des 17. Jahrhunderts bei Hüningen gebaut wurde, muß nach der Darstellung in desselben Autors Theatrum ein kurzborstiges *Italicum* gewesen sein.

Gmelin hat auch diese Art erst 1826 im Nachtrage, kennt sie auf Äckern und in Gärten einiger Schwarzwaldtäler, und zwar eine große langborstige Form. Holandre sagt um dieselbe Zeit (1829), daß in Lothringen hauptsächlich die kurzborstige (*β. germanicum*) gebaut würde, aber nur als Vogelfutter.

Kirschleger sagt von der langborstigen Form, seiner *S. italica*, sie werde in der ganzen elsässischen Ebene und in den Vogesen bis zur Höhenlage von 500 m gebaut und käme in Straßburg auf den Markt.

Nach der Reichsstatistik waren 1893 im ganzen Elsaß mit Hirse aller Arten nur noch 15,5 ha, in Lothringen gar nur 1 ha bestellt. Ich habe nur selten ein kleines Beet mit *P. italicum* in Dorfgärten gesehen. Als Ruderalpflanzen oder Advene finden sich lang- und kurzborstige Formen hin und wieder vereinzelt, aber sehr viel seltener als die Rispenhirse (*P. miliaceum*).

4 b. **P. du macrochaetum.** —

P. italicum var. *β. macrochaeta* Döll in Martii fl. Brasil. II, II, 165.

---

[1]) XVIII, cap. X, § 3 der Bipontiner Ausgabe.

S. macrochaeta Schultes, Mantissa ad Vol. II, Syst. Veget. 274.
S. macrostachya des Straßburger Botanischen Gartens.

Dieses Gras findet sich gelegentlich verschleppt, mutmaßlich aus dem Botanischen Garten. Die Früchte fallen wie bei *Italicum* aus den äußeren Spelzen heraus, überhaupt ist kaum ein morphologischer Unterschied zwischen *Italicum* und *Macrochaetum* wahrnehmbar. Dennoch sieht letzteres viel anders aus. Die Blütenstände sind schlank, zur Reifezeit bei 18 cm Länge in der Mitte etwa 2 cm dick, am Grunde unterbrochen, in der Mitte immerhin noch so locker, daß man auf vielen Strecken die Achse sieht. Zur Blütezeit liegen die Zweige derart aneinander, daß der Blütenstand einfach ährenförmig aussieht und erst beim Umbiegen gelappt erscheint. Die Form stammt aus Südamerika, im Straßburger Herbar ist ein Exemplar aus Cayenne, sie könnte wohl dort aus einer Kreuzung (oder Mutation) des *P. italicum* hervorgegangen sein. Verhältnismäßig oft trägt diese Sippe auf den Borstenzweigen fruchtbare Ährchen.

Beihefte
zum
Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben
von
Geh. Regierungsrat Prof. Dr. O. Uhlworm
in Berlin
unter Mitwirkung von
Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXIX.
Zweite Abteilung:
Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.
Heft 2.

1912
Verlag von C. Heinrich
Dresden-N.

Ausgegeben am 22. August 1912.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwangloser Folge. Jeder Band umfaßt 3 Hefte. Preis des Bandes M. 16.—.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Zusendungen von Manuskripten und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse: Geh. Regierungsrat Professor Dr. O. Uhlworm, Berlin W., Hohenzollerndamm 4, mit der Aufschrift „Für die Redaktion der Beihefte zum Botanischen Centralblatt“ erbeten.

Beiträge zur Kenntnis der Gattung Endogone Link.

Von

Fedor Bucholtz,
Professor am Polytechnischen Institut zu Riga.

Mit Tafel III bis X.

I.
Historisches.

> Les Endogone ne s'y maintiennent qu' à la faveur de l'obscurité qui règne sur leur histoire.
>
> Vuillemin
> (Progr. rei bot. II, pag. 123).

Die Pilzgattung *Endogone* wurde von Link im Jahre 1909 begründet, indem er einen Pilz, *E. pisiformis,* zum erstenmal beschrieb und abbildete. Dieser Pilz wurde dem damaligen Stande der Wissenschaft gemäß der Ordnung der *Gastromyceten* eingereiht. Einige Jahre später (1817) führt Nees v. Esenbeck diesen Pilz in seinem System auf, sich allerdings nur auf die Autorität Links berufend. Auch El. Fries (1823) hatte den Pilz nicht selbst gesehen; er stellt jedoch auf Grund der vorhandenen Literatur folgende Charakteristik für ihn zusammen: „Uterus subglobosus, extus floccosus, intus grumosus. Sporangia minuta, globosa, membranacea, sporidiis repleta" (l. c. p. 295). Außerdem führt er die Originaldiagnose Links an, welche ich in Ermangelung des Originals hier wiedergebe: „Membrana externa (uteri) tenue floccosa. Contextus ceterum vesiculosus, microscopio simplici inspectus grumosus; at compositi ope conspiciuntur sporangiola, ut in Tubere, dispersa inter vesiculas multo minores. Sporidia minuta, globosa" (l. c. p. 296).

Da Fries, der in diesen beiden Diagnosen deutlich ausgesprochenen Art der endogenen Sporenbildung keine systematische Bedeutung zuerkannte, so kann es nicht auffallen, den allerdings oberirdischen Pilz im Friesschen System unter den *Basidiomyceten* neben *Rhizopogon* und *Polygaster* anzutreffen. Eine eingehende Beschreibung und Kritik der neuen Gattung finden wir dagegen erst bei Tulasne (1851), welcher hierbei die mittlerweile von Berkeley (1846) neu beschriebene Art *E. lactiflua* und die Abbildungen bei Corda (1842) berücksichtigte. Bekanntlich war Tulasne einer der ersten, welcher die Bedeutung der inneren Morphologie und die Art der Sporenbildung für die Pilzsystematik klar erkannte und daher können wir, ohne der Priorität der angeführten Autoren zu nahe zu treten, unsere Erörterung über die systematische Stellung von *Endogone* mit den Ansichten Tulasnes beginnen.

Eine besondere Gruppe der *Endogonei* schaffend, stellt Tulasne diese Pilze anhangsweise zu den *Tuberacei*. Er erwähnt l. c. den einförmigen innern Bau des Fruchtkörpers: „Venis lacunisve destituta", hält die „Sporangien" Links und die „*vesicula*" Berkeleys für Asci, aber bestreitet das Vorkommen von Sporen in denselben. Er sagt (l. c.): „Sporae proprie dictae hactenus ignotae... Sporidia minuta globosa Linkio observata in Endogone frustra hactenus quaesivimus".

Allerdings urteilte Tulasne hauptsächlich nach den von ihm zuerst gefundenen und beschriebenen Arten *E. macrocarpa* und *E. microcarpa*. Was die übrigen Arten *E. pisiformis* Link und *E. lactiflua* Berk. anbetrifft, so hatte er die erstere überhaupt nie gesehen und die zweite nur in Form eines kleinen getrockneten Originalstückchens, welches ihm Broome zugeschickt hatte (vgl. Mat. Nr. 4 auf S. 172). Obwohl Tulasne bei Berkeley keine Bestätigung über das Vorkommen von „Sporidien" in den „vesicula" vorfand, so hätte er doch die ersten Angaben Links hierüber genauer berücksichtigen sollen. Dort hieß es deutlich: „sporangia — sporidiis repleta". Doch Tulasne umging merkwürdigerweise diesen Widerspruch mit seinen eigenen Erfahrungen, indem er den Linkschen Originaltext in anderer Weise interpretierte. Er identifiziert (l. c. p. 183) Links Sporangium mit seinem Ausdruck „Gleba", wodurch natürlich die Sporidien Links zu Sporangien, resp. Asci oder Conceptacula Tulasnes werden und folglich eine Sporenbildung innerhalb dieser Gebilde nicht mehr angenommen zu werden braucht. Auffallenderweise bleibt Tulasne trotzdem bei der Ansicht, daß die fast mit bloßem Auge sichtbaren dickwandigen, häufig gestielten Blasen nicht Sporen im engeren Sinne des Wortes seien, sondern Sporenbehälter, resp. Asci, in denen allerdings noch keine Sporen von ihm beobachtet worden waren. Durch diese Annahme und durch den Umstand, daß einige *Endogone*-Exemplare hypogäisch gefunden worden waren, erklärt sich auch

die Stellung, welche Tulasne der Gattung *Endogone* unter den *Tuberaceen* gab.

Bald darauf beschrieb Berkeley (1860) eine neue *Endogone*-Art aus Australien, welche er *E. australis* nannte und für die er sehr große Sporidien (bis 100 μ) in den Asci angab. Spegazzini (1887) fand eine weitere neue Art in Süd-Amerika, welche den Namen *E. fuegiana* Speg. erhielt.

Durch de Barys und Woronins grundlegende Arbeiten über die *Ascomyceten* trat die Bedeutung des charakteristischen Ascus für die Systematik in den Vordergrund. Es war daher natürlich, daß *Endogone* mit den teils negierten, teils ungenau beschriebenen Sporen in den Sporenbehältern, keinen festen Platz unter den echten *Ascomyceten* finden konnte. Daher richtete Schröter (1889) seine Aufmerksamkeit besonders auf die sogenannten Asci bei *Endogone*. Er schreibt: „Ich konnte feststellen einigemal in dem Inhalt der Sporen (Asci Tulasnes) von *E. macrocarpa* die Bildung von unregelmäßigen, länglich ovalen Zellen, welche die ganze Spore erfüllen.“ ... Dieses „bestätigte somit die schon früher von Link an *E. pisiformis* Link gemachte Beobachtung. Sie zeigten aber keine weitere Entwickelung und es blieb ungewiß, ob es sich um eine typische Entwickelungsform handelte“ (l. c. p. 259). Die Form der dickwandigen „Sporen“ und der vermutliche Zerfall ihres Innern in eine unbestimmte Zahl Zellen, das Ausbleiben der Keimung dieser „Sporen“ weder durch Austreiben eines Mycelschlauches noch durch Bildung von Schwärmsporen veranlaßten Schröter, die Gattung *Endogone* zum parasitischen *Protomyces* unter die kleine Ordnung der *Protomyceten* de Barys zu stellen, welche zwischen den *Phycomyceten* und den *Ustilagineen* ihren Platz fand. Gleichwohl betont Schröter nochmals: „Ich schließe, wiewohl mit einigem Zweifel, die Gattung *Endogone* hier an, welche durch die großen schlauchförmigen Sporen *Protomyces* nahesteht, doch ist ihre Entwickelung noch nicht sicher ermittelt“ (l. c. p. 258).

Was das Mycel anbelangt, so beschreibt Schröter dasselbe als reich verzweigt, anfangs scheidewandlos, später mit regelmäßig gestellten Scheidewänden, welches zuerst ein loses Geflecht bildet, aus dem sich später rundliche Fruchtkörper bilden. Im Innern der letzteren bilden sich an den Enden von Seitenästen, die blasenartig anschwellen und sich mit dichtem Protoplasma erfüllen, die Sporen. Letztere trennen sich erst sehr spät von dem Trägerfaden durch eine Scheidewand ab (ibid. p. 259).

Bei Schröter finden wir noch eine neue Art, die *E. xylogena*, welche Saccardo (1877) unter dem Namen *Protomyces xyl.* zuerst beschrieben und die Schröter in Schlesien ebenfalls gefunden hatte. Ferner vereinigt Schröter die beiden Arten *E. pisiformis* Link und *E. microcarpa* Tul. Brefeld

(1891) erwähnt die *Endogone* nur beiläufig bei der Besprechung der *Hemiasci* und hält sie gleich Schröter für eine nahe Verwandte von *Protomyces*.

Somit war *Endogone* in die viel umstrittene, interessante Pilzgruppe der *Hemiascineen* geraten, woselbst sie auch von Schröter (1894) in Engler und Prantls Natürl. Pflanzenfamilien T. I, Abt. I, p. 148 neben *Protomyces* untergebracht ist. In Ergänzung seiner früheren Beobachtungen schreibt er: „Ich habe bei *E. macrocarpa* und einer anderen Art (wahrscheinlich *E. microcarpa*) nach längerer Ruhezeit[1]) im Innern der Schläuche rundliche, sporenartige Gebilde auftreten sehen, bin aber über die Entwickelung derselben noch nicht ins Klare gekommen" (l. c. p. 148).

Unterdessen gibt Hesse (1894) das Vorkommen von *E. lactiflua* Berk. auch für die Umgegend von Kassel in Deutschland an.

Ed. Fischer (1897) bestätigt die Angabe Schröters in seiner Bearbeitung der *Hemiascineen* in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Bd. I, Pilze, Abt. V, p. 124. Er untersuchte Exemplare, welche in Rabenhorsts Fungi europaei Nr. 2516 unter der Bezeichnung *E. microcarpa* Tul. (Syn. *E. pisiformis* Link) ausgegeben und von Cesati bei Neapel gesammelt worden waren. Er schreibt: „Nach Erwärmung in Milchsäure zeigte sich bei den einen der in Rede stehenden blasenförmigen Gebilden das dichte, körnige Protoplasma durch scharfe, dunkle Linien in zahlreiche, polyedrische Portionen geteilt (siehe in der Gattungsübersicht p. 121, Fig. 4). Bei andern, offenbar in der Entwicklung weiter vorgeschrittenen, erscheinen diese Portionen gegeneinander abgerundet, voneinander isoliert und jede derselben ist umgeben von einer farblosen, dünnen Membran (siehe Fig. 5 in der Gattungsübersicht p. 121). Sie haben abgeplattet kugelige bis ellipsoidische Gestalt, eine Länge von 14—18 μ und einen Durchmesser von 11—13 μ. Bei der Sporenbildung scheint das ganze Protoplasma des Sporangiums aufgebraucht zu werden. Wir können wohl annehmen, daß auch bei den andern *Endogone*-Arten eine Sporenbildung nach demselben Modus stattfindet und müssen somit überall die dickwandigen Blasen als Sporangien bezeichnen"[1]) (l. c. p. 124).

Was die Verwandtschaft von *Endogone* mit andern *Hemiascineen* anbelangt, so äußert sich Ed. Fischer folgendermaßen: „Die beschriebene Sporenbildung stimmt nun, soweit die Beobachtungen reichen, völlig überein mit der von Harz für *Monascus* (*Phycomyces*) beschriebenen (und zeigt auch, wie es Harz für letzteren Pilz erwähnt, große Analogie mit der Sporenbildung der *Phycomyceten*). Es scheint mir daher richtiger *Endogone* mit *Monascus* zu den *Monascaceen* zu stellen, als wie es Schröter getan hat — neben *Protomyces*. Denn bei letz-

[1]) Gesperrt von mir.

terem entstehen die Sporen nicht direkt in den dickwandigen Zellen, diese sind also nicht als Sporangien sondern als Chlamydosporen zu betrachten. Ferner fehlt *Protomyces* jede Andeutung einer Fruchtkörperbildung, welche bei *Monascus* immerhin durch die Hülle gegeben ist. Besonders auffallend treten die Beziehungen von *Monascus* und *Endogone* hervor, wenn wir an *E. lactiflua* denken, bei welcher innerhalb des Fruchtkörpers jedes Sporangium von einer speziellen Hülle umschlossen ist" (l. c. p. 124, 125).

Ed. Fischer führt in seiner systematischen Beschreibung vier *Endogone*-Arten an: *E. macrocarpa* Tul., *E. pisiformis* Link (= ? *E. microcarpa* Tul.), *E. lactiflua* Berk. und *E. xylogena* Schröter (= ? *Protomyces xyl.* Sacc.).

Zwei neue Arten: *E. Moelleri* aus Brasilien und *E. pulvinata* aus Venezuela beschrieb P. Hennings (1897); ferner fand Spegazzini (1899) eine neue Art: *E. argentina* in Argentinien; Harkness (1899) führte, außer den schon bekannten Arten *E. macrocarpa* Tul. und *E. microcarpa* Tul., für Kalifornien noch zwei weitere neue Arten an: *E. lanata* und *E. malleola*. Nur bei letzterer Art hat er Sporen im Ascus gesehen: „sporelike bodies numerous, globose, homogenous, white, 7 μ in diam." (l. c. p. 280, Tab. XLIV, fig. 22 a, 22 b).

Saccardo und Cavara (1900) beschrieben eine neue *E. Tozziana* Cav. et Sacc. aus Vallombroso. Sie soll der *E. lactiflua* am nächsten stehen. Mattirolo (1900) fand letztere ebenfalls an genanntem Ort. Ich selbst (1901, 1902) sammelte *E. macrocarpa* Tul., *E. pisiformis* Link[1]) und *E. lactiflua* Berk. in Livland im Jahre 1900 und bei Moskau in den Jahren 1899 und 1907. Krieger verteilte 1902 in seinen Fungi saxonici exsiccati, Fasc. 34, die *E. pisiformis* Link und im selben Jahre beschrieb Patouillard (1902) eine neue Art, *E. lignicola* aus Martinica.

Zu den letzten Veröffentlichungen über *Endogone* gehören eine Mitteilung von Baccarini (1903) und die Bearbeitung dieser Gruppe in der neuen Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Bd. VII, Pilze, erstes Heft von P. Hennings, G. Lindau und F. Neger (August 1905). In letzterer Arbeit negiert Lindau (p. 3, 4—5) das Vorhandensein von Sporen in den Sporangien: „in denen bisher noch keine Sporen gesehen sind". Doch verbleibt die Gattung *Endogone* bei den *Hemiasci*. Beschrieben werden nur *E. pisiformis* Link und *E. macrocarpa* Tul. Dagegen geht die Arbeit von Baccarini genauer auf den Bau des Mycels und des Fruchtkörpers ein und muß daher später noch genauer von uns berücksichtigt werden. Hier sei nur folgendes angeführt: Baccarini hat ebenfalls keine Sporen in den Sporangien (von ihm Ampullen genannt) gefunden. Er geht aber genauer auf den cytologischen Aufbau ein, erwähnt die Mehrkernigkeit der Ampullen sowie der Hyphenzellen. Die Quer-

---

[1]) Erwies sich als neue Spezies *E. Ludwigii* mihi (s. Abschn. VI, 3).

wände sollen sehr weit voneinander liegen, so daß Baccarini kein Bedenken trägt, *Endogone* mit den *Oomyceten* (etwa *Pythium*) in verwandtschaftliche Beziehungen zu bringen. Eine neue Art, *E. Pampaloniana*, bildet den Übergang zwischen den nackten Ampullen der *E. macrocarpa* und den umhüllten von *E. lactiflua*. Bei letzterer Art erhalten die fraglichen Ampullen durch die Berindung den Wert eines Sporocarpiums.

Die letzten Bemerkungen bezüglich der Gattung *Endogone* finden wir bei Patouillard (1903), der sich von der Zugehörigkeit des *Paurocotylis fulva* Berkeley zu *Endogone* überzeugte und bei Ludwig (1910), der eine *Endogone*-Art in Thüringen fand und sie als *E. macrocarpa* Tul. beschrieb. Diese Form erwies sich aber (vgl. Abschn. VI, 3) als neue Spezies.

Die Zahl der beschriebenen *Endogone*-Arten beträgt augenblicklich 17. Von ihnen sind sieben (mit Sternchen versehene) von mir untersucht worden. Chronologisch angeordnet verteilen sie sich folgendermaßen:

*1. *E. pisiformis* Link (1809).
*2. *E. lactiflua* Berkeley (1846).
*3. *E. macrocarpa* Tulasne (1851) [= *Glomus macrocarpus* Tul. (1845)].
*4. *E. microcarpa* Tulasne (1851) [= *Glomus microcarpus* Tul. (1845)].
5. *E. australis* Berkeley (1860).
6. *E. fuegiana* Spegazzini (1887).
7. *E. xylogena* Schröter (1889) [= *Protomyces xyl.* Saccardo (1877)].
8. *E. Moelleri* P. Hennings (1897).
9. *E. pulvinata* P. Hennings (1897).
10. *E. argentina* Spegazzini (1899).
11. *E. lanata* Harkness (1899).
12. *E. malleola* Harkness (1899).
13. *E. Tozziana* Cavara et Saccardo (1900)[1]).
*14. *E. lignicola* Patouillard (1902).
15. *E. Pampaloniana* Baccarini (1903).
*16. *E. fulva* [Patouillard (1903)] [= *Paurocotylis fulva* Berkeley].
*17. *E. Ludwigii* nov. sp. mihi (1911).

Somit sind außer dieser Reihe von meist sehr unvollständig beschriebener Arten unsere Kenntnisse von der Gattung *Endogone* nur sehr mangelhaft und die Ansichten über die systematische Stellung dieses Pilzes sind sehr verschieden und widersprechen sich häufig.

II.

Arbeitsmaterial und Untersuchungsmethoden.

Beim Suchen von Hypogaeen in Rußland war ich wiederholt auf reife unterirdische *Endogone*-Arten gestoßen, welche ich in meinen diesbezüglichen systematischen und floristischen Abhandlungen beschrieben habe (1901, 1902, 1907). Erst als ich

[1]) Ist nach Baccarini eine *Leucogaster*-Art.

zum Zweck entwickelungsgeschichtlicher und cytologischer Untersuchungen besonders die Jugendstadien der von mir gefundenen Hypogaeen in den üblichen Gemischen zu fixieren anfing, lenkte ich mein Augenmerk auf diese entwickelungsgeschichtlich noch unbekannte und viel umstrittene Gattung. Im Jahre 1907 am 23. August a. St. fand ich unter einer Anpflanzung von *Abies sibirica* in Michailowskoje (Gouv. Moskau, Rußland) mehrere Exemplare der *E. lactiflua* Berk. ,und zwar von sehr verschiedener Größe. Die kleinsten hatten 0,4 cm im Durchmesser, die größten erreichten ca. 2 cm. Die knolligen, aber kompakten Gebilde gaben beim Anschneiden verhältnismäßig wenig Saft.

Umständehalber konnte ich mit der mikroskopischen Untersuchung dieses und anderen Materiales erst im Jahre 1910 beginnen. Das gleich nach dem Auffinden in dem starken Flemmingschen Gemisch in üblicher Weise fixierte Material lag bis dahin in 75 % Alkohol; darauf wurde es für eine Nacht in absoluten Alkohol gebracht und im Laufe des nächstfolgenden Tages allmählich durch Xylol-Alkohol in reines Xylol übertragen. Nach 24 Stunden kam das Material in Xylol mit etwas aufgelöstem Paraffin und nach weiteren 16 Stunden in Xylol-Paraffin bei 35° C., wiederum nach 12 Stunden in Paraffin mit 45° Schmelzpunkt bei 52 ° C. und am folgenden Tage in 52°-Paraffin bei 65° C. Am nächsten Tage wurden die Objekte in 52°-Paraffin eingebettet. So eingebettet lag das Material bis zur Anfertigung von Serienschnitten im August 1910. Die Mikrotomschnitte wurden zu 3—10 μ angefertigt und in üblicher Weise mit der Dreifarbenmischung (Saffranin-Gentianaviolett-Orange) gefärbt und vermittelst Alkohol und Nelkenöl in Kanadabalsam eingebettet. In einigen Fällen kam auch die Eisenhämatoxylinfärbung nach Heidenhain zur Anwendung. Der Erfolg war nicht schlecht, doch ließ die erste Färbung die einzelnen Membranen noch besser differenziert hervortreten.

Gleichzeitig mit den Mikrotomschnitten wurden auch Zupfpräparate angefertigt. Diese wurden aus dickeren Schnitten des unfixierten Alkoholmaterials gewonnen, indem sie zuerst in Kalilauge erwärmt und dann unter der Präparierlupe mit der Nadel in kleine Stückchen zerzupft wurden, so daß einzelne Hyphen und einzelne Organe bloßgelegt waren. Darauf ließen sich letztere durch eine ammoniakalische Karminlösung, aber am besten durch Kongorot schön färben. Kalilauge löst wahrscheinlich viele Fettsubstanzen auf, wodurch das Präparat durchscheinend wird. Zu demselben Zweck mit Äther behandelte Präparate zeigten keinen Vorzug, auch nicht in den Fällen, wo die durch Osmiumsäure geschwärzten Fettsubstanzen das Erkennen der Einzelheiten nicht gestatteten. Die (stärkere) Fixierungsflüssigkeit nach Flemming dringt sehr schwer in das Innere des Fruchtkörpers ein, was daran zu erkennen war, daß hier eine Schwärzung ausblieb. An der Peripherie der Fruchtkörper war dagegen die Schwärzung eine sehr intensive und sie ließ sich auch nicht durch Wasserstoffhyperoxyd entfernen. Gerade an der Grenze der

geschwärzten und ungeschwärzten Schichten erhielt man die am schönsten gefärbten Präparate.

Außer den Alkoholpräparaten meiner eigenen Sammlung untersuchte ich noch getrocknete Exemplare, welche mir in liebenswürdigster Weise von folgenden Personen zugeschickt wurden: Prof. Dr. Ed. Fischer — aus dem Berner botanischen Institut; Prof. Dr. O. Mattirolo — aus dem Turiner botanischen Garten; Herrn P. Hariot — aus dem Pariser Museum; Prof. Dr. Fr. Ludwig — aus Greiz (Thüringen); Herrn Konservator W. Tranzschel — aus den Sammlungen der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg; Prof. Dr. W. Arnoldi — aus dem Charkower botanischen Institut und Prof. Dr. P. Magnus (Berlin). Das verhältnismäßig reichhaltige Material leistete mir wesentliche Dienste bei der Identifizierung und Kontrolle der Bestimmungen. Daher halte ich es für meine Pflicht, genannten Herren meine tiefempfundene Dankbarkeit auszusprechen für die liebenswürdige Unterstützung meiner Arbeit.

Dieses trockene Herbarmaterial erwies sich aber nicht als besonders günstig zur Aufklärung morphologischer Eigentümlichkeiten und versuchte ich leider vergebens, die frühere Struktur des Pilzes wieder herzustellen, sei es durch Aufweichen in Wasser, sei es durch Behandlung mit Milchsäure und Kalilauge. Am besten gelangen noch Zupfpräparate, die zuvor in Kalilauge erwärmt und darauf mit Kongorot gefärbt wurden. Die Membranstruktur, der Bau des Myceliums ließen sich einigermaßen wiederherstellen und etwaige vorhandene Befruchtungsorgane traten deutlich hervor. Schlimmer war es bestellt mit den Versuchen, Mikotomschnitte durch die getrockneten Pilze herzustellen, besonders um die Ein- oder Mehrkernigkeit der Organe festzustellen. Zu diesem Zwecke wurden die Objekte vorsichtig in Wasser und Milchsäure aufgeweicht und allmählich durch Alkohol in Xylol übergeführt, um zuletzt in üblicher Weise in Paraffin eingebettet zu werden. Die Serienschnitte wurden zur Verstärkung der Tinktionsfähigkeit auf ca. 12 Stunden in 1 %-ige Chromsäure oder schwache Flemmingsche Fixierflüssigkeit gelegt; es gelang aber meistens nicht, die Protoplasmastruktur wiederherzustellen. Wie man jedoch auf vielen Abbildungen sieht, welche nach so behandelten Präparaten gezeichnet worden sind, läßt sich die Frage über das Vorhandensein eines oder zweier großen Kerne, oder vieler kleinen, auf diese Weise wohl entscheiden. Besondere Schwierigkeiten boten die dicken Zygoten- und Chlamydosporenmembranen, die sich einerseits schlecht mit Xylol und Paraffin durchtränken ließen, andererseits hierbei dermaßen hart wurden, daß das Messer an ihnen abglitt oder sie zersplittert wurden. Um diese Sprödigkeit der Membranen zu vermeiden, versuchte ich, nach Vorbehandlung mit Seifenspiritus, eine Einbettung in Paraffin vom Schmelzpunkt 58° vermittelst Zedernholzöl und vermied langes Erwärmen im Thermostaten. Meine Hoffnung auf diese Einbettungsart, welche erfolgreich von Zoologen beim Schneiden von Chitinhüllen Verwendung findet, gingen leider nicht in Erfüllung, obgleich in

einigen Fällen die Objekte sich leichter schneiden ließen. Jedoch die feinere Protoplasmastruktur im Innern der Zygoten und Chlamydosporen wurde hierdurch kaum besser.

Die bei der Durchsicht des ausländischen Herbarmaterials gemachten systematischen Beobachtungen, hauptsächlich die Größenverhältnisse anbelangend, finden sich an den betreffenden Stellen des IV. und VI. Abschnittes.

Zur mikroskopischen Untersuchung benutzte ich ein Mikroskop von Zeiß mit Apochromat 2 mm und 1,30 Apertur. Die Zeichnungen wurden meist mit Okular 4 und dem Abbeschen Zeichenapparat entworfen. Für Zupfpräparate genügte meistens das Objektiv DD und die Okulare 2 und 4. In einigen Fällen benutzte ich auch ein Reichertsches Mikroskop mit den Objektiven 6 b und 7 a.

III.

Der Befruchtungsvorgang bei *Endogone lactiflua* Berk.

Die jüngsten Stadien der von mir gefundenen Fruchtkörper bestanden bereits aus einem ziemlich dichten Geflecht stark verzweigter Hyphen. Ein besonders festes Gefüge zeigten die peripherischen Schichten, die eine Art Peridie bildeten. Hier fanden sich auch häufig Teile zerschnittener Wurzeln oder Bruchstücke von Tracheiden, welche wahrscheinlich einer Konifere angehörten. Im Zentrum des Fruchtkörpers war das Gefüge weniger dicht und die Hyphen hatten sehr unregelmäßige Gestalt. Den ganzen Fruchtkörper durchzogen bisweilen einzelne gerade, hin und wieder verzweigte Hyphen von sehr gleichmäßigem Durchmesser. Die Membran dieser Hyphen war recht dick und an ihrer Außenseite fein gekörnelt. Durch Saffranin färbten sie sich intensiv rot. In ziemlich regelmäßigen, verhältnismäßig weiten Abständen voneinander befanden sich Querwände und mit letzteren in Zusammenhang typische Schnallenbildungen (Taf. III, Fig. 1). Da sich die andern Hyphen in allem so wesentlich von den soeben beschriebenen unterschieden und letztere hin und wieder direkt ins Freie reichten, so muß angenommen werden, daß diese Hyphen überhaupt nicht zu *Endogone*, sondern zu irgendeinem höheren *Basidiomyceten* oder *Ascomyceten* gehörten und nur zufällig in den Fruchtkörper hineingewachsen waren.

Die eigentlichen *Endogone*-Hyphen sind weit unregelmäßiger, hin und her gewunden, so daß ihr Verlauf selten auf größere Entfernungen hin in Schnitten von 4—5 μ zu verfolgen ist, haben aber keine echten Querwände. Eine Ausnahme bildet natürlich die Querwand, welche, wie wir später sehen werden, die männlichen und weiblichen Gameten von ihren Stielzellen abgrenzen. Dagegen findet man in den Hyphen nicht selten Gebilde, die fälschlich als Querwände angesehen werden könnten. Bisweilen rücken große Öltropfen im Zellumen so nahe aneinander, daß ihre Berührungsfläche eine Querwand

vortäuscht, oder aber das Zellumen verengt sich plötzlich, vielleicht auch häufig durch Einknickung während der Präparation. An Mikrotomschnitten, selten an Zupfpräparaten (z. B. am Material von Hesse Nr. 7, Taf. III, Fig. 3), waren bisweilen wirklich sehr dünne Häutchen zu sehen, welche das Hyphenlumen durchsetzten; sie waren aber meistens nicht quer zur Längswand gerichtet, sondern zeigten spitzwinkelige oder bogenförmige Ausbuchtungen nach der einen oder andern Seite hin. An Präparaten, die mit heißer Kalilauge behandelt und mit Kongorot gefärbt waren, sah man diese Gebilde selten, was darauf schließen läßt, daß hier unechte, in Kalilauge lösliche Querwände vorliegen. Besonders charakteristisch sind sie bei *E. macrocarpa* Tul. (vgl. Abschn. VI). Jedenfalls treten sie relativ am häufigsten bei sehr reifen Exemplaren auf, so z. B. bei *E. lactiflua* aus Italien (Mat. Nr. 16, 17). Möglich ist es ferner, daß in den engverflochtenen Hüllhyphen der Zygoten bei *E. lactiflua* ähnliche sekundäre Querwände vorkommen, da die sehr große Zahl kleiner Zellen, welche beim Schnitt durch diese Hülle zu sehen sind, der Anzahl der Hyphen scheinbar nicht entsprechen. Das Auftreten von Querwänden in den Hyphen ist wahrscheinlich eine Alterserscheinung, trägt folglich einen mehr oder weniger zufälligen Charakter, ist aber keineswegs mit dem Auftreten echter Querwände in den gegliederten Hyphen der höheren Pilze zu vergleichen. Außerdem sind sie nicht typisch allein für *Endogone*, denn ähnliche Querwände sind bisher auch bei anderen *Phycomyceten* beobachtet worden.

Die Breite der *Endogone*-Hyphen ist sehr verschieden. Zeichnung 2 zeigt einerseits sackartige Verbreiterungen und Anschwellungen, andererseits auch haardünne Verästelungen. In letzteren bleiben auch nach Behandlung mit heißer Kalilauge fettartige Substanzen hartnäckig zurück. Im allgemeinen quellen die geschrumpften Hyphen recht gut in Kalilauge auf, so daß sie ihre frühere Gestalt so ziemlich wieder annehmen. In einigen Fällen aber, z. B. bei den ältesten getrockneten Exemplaren des Pariser Museums, tritt diese Wirkung der Kalilauge aus irgendeinem Grunde nicht ein und die Hyphen bleiben geschrumpft. Ein ähnliches Verhalten Kalilauge gegenüber bemerkte ich auch bei einem meiner Exemplare aus Kemmern in Livland (gefunden 1900) und bei einem Exemplar des Berner botanischen Institutes, das in Schlesien (Mönchswald bei Jauer, 17. VIII. 1891) gesammelt war.

Der Hypheninhalt besteht aus einer wandständigen Schicht Protoplasma von schaumiger oder körniger Beschaffenheit. In dieser Schicht sind zahlreiche kleine, rundliche, zuweilen etwas längliche Kerne zerstreut gelagert. Wegen ihrer kleinen Dimensionen konnte von einer feineren Struktur oder von Teilungsfiguren nichts wahrgenommen werden, aber aus der gleichen Gestalt und Größe der benachbarten Kerne, aus ihrer gleichmäßigen Größenzunahme gegen die Befruchtungsorgane hin, könnte man vielleicht schließen, daß die Kernteilung bei *Endogone*

in einer ebensolchen wellenförmigen Progression vor sich geht, wie es Kurssanow (1911) bei *Vaucheria* feststellte. Die Einzelligkeit der Hyphen und der Zusammenhang aller Teile des Fruchtkörpers von *E. lactiflua* miteinander ist wohl auch der Grund, weshalb die Entwickelung der Vermehrungsorgane gleichzeitig in allen Teilen vor sich geht und weshalb man verhältnismäßig selten in ein und demselben Fruchtkörper verschiedene Entwickelungsstadien antrifft. Bei *E. macrocarpa* (vgl. Abschn. VI) fehlt diese Gleichmäßigkeit in der Entwickelung, was wohl in dem Vorhandensein der bei dieser Art viel häufiger vorkommenden Querwände seine Erklärung findet.

In allen jugendlichen Fruchtkörpern nehmen die Hyphenmembranen durch Chlorzinkjod eine rosaviolette Färbung an. Nur bei einigen sehr reifen Exemplaren mit vollständig entwickelten Zygoten ist die Färbung eine gelbliche. Kongorot wird von den Membranen stark aufgenommen, besonders in Anwesenheit von Kalilauge. Rutheniumrot färbt ebenfalls gut, verschwindet aber beim Hinzufügen von Alkalien.

Es blieb ungewiß, ob bei *Endogone* Gemmen vorkommen, wie sie Brefeld (1881, p. 84) bei *Mortierella Rostafinskii* gefunden hat. Gebilde in der Art, wie sie auf Fig. 4—9 wiedergegeben sind, könnten als solche angesehen werden; wahrscheinlicher jedoch ist es, daß wenigstens einige derselben (Fig. 10—12), die im Zupfpräparat gut sichtbar waren, die ersten Anlagen der Befruchtungsorgane sind. Ich werde sie fernerhin Progameten nennen. Sie haben birnförmige Gestalt, entstehen an den Enden der Hyphen oder deren Verzweigungen, oder aber sie entspringen seitlich aus den Hyphen (Fig. 10). In diesem Stadium ist es natürlich noch unmöglich, die Zugehörigkeit der jungen Progamete zum männlichen oder weiblichen Geschlecht zu bestimmen. Auch nebeneinander, an ein und derselben Hyphe entspringende Progameten (Fig. 10) geben keine Sicherheit ihrer Zugehörigkeit zu verschiedenen Geschlechtern. Fig. 11, 12, 13 lassen eher die Vermutung zu, daß männliche und weibliche Progameten an verschiedenen Hyphen oder wenigstens an verschiedenen Zweigenden entstehen, wobei die männliche Gamete meist die kleinere zu sein scheint. Dieses erhellt aus Fig. 12, woselbst die kleine männliche Progamete sich der größeren weiblichen anschmiegt. Weniger deutlich tritt der Geschlechtsdimorphismus auf Fig. 11 und 13 hervor, wo die zufällige Berührung zweier gleichgeschlechtlichen Progameten nicht ausgeschlossen ist; nichtsdestoweniger glaube ich, in Fig. 11 den hinteren und auf Fig. 13 den rechten Zweig als weiblichen ansprechen zu müssen. Für die weibliche Progamete ist die scharfe einseitige Umbiegung an ihrem Grunde charakteristisch. Diese Einbiegung bleibt späterhin am Stiele der Gameten sichtbar (Taf. III, Fig. 13, 20, 21; IV, 29, 31; V, 37; VII, 52 und andere). Von der Oberfläche der Progameten (Taf. III, Fig. 5, 6, 13, 15) entspringen bisweilen sehr dünne, sich schnell verjüngende Fortsätze, welche späterhin infolge Vergrößerung des vorderen Progametenendes zur Seite oder gar zur Basis abgedrängt werden.

In diesen Fortsätzen wird man wohl die Anlage der Hyphen sehen müssen, welche die Zygote zuletzt umhüllen. Auswüchse von sackartiger Gestalt bemerkte ich am Grunde des weiblichen Gametenstieles im Material, welches dem Berner botanischen Institut von Hesse zugegangen war (Taf. VIII, Fig. 59). Diese Auswüchse dürften aber kaum als Anlage der Hüllhyphen anzusehen sein, da hier die Zygotenhülle bereits vollständig ausgebildet ist. Eher wird man sie als unentwickelte Progametenanlagen oder überhaupt als Anlagen neuer Hyphen betrachten müssen. Mir gelang es leider nicht, die allmähliche Entstehung der Zygotenhülle aus diesen Hyphenanlagen zu verfolgen. Auf die Ausbildung der fertigen Zygotenhülle während der Zygotenreife wird unten noch zurückgekommen werden.

Die weibliche Progamete nimmt an Größe zu und ist gewöhnlich nach einer Seite schnabelartig vorgezogen (Taf. III, Fig. 4, 14). Ihr Inhalt ist noch immer körnig, hat mehrere Kerne und unterscheidet sich wenig vom Inhalt der Hyphen. Zwischen solchen Initialen, umgeben von typischen Hyphen, trifft man auch fortgeschrittenere Stadien, welche den Beginn des hier stattfindenden Befruchtungsvorganges klar legen. Genaueres hierüber ließ sich an Serienschnitten darlegen, denen die folgenden Bilder entnommen sind.

Fig. 16 zeigt zwei Progameten, links die männliche, rechts die weibliche, welche sich eng aneinander schmiegen, aber noch nicht kopulieren. Meistens sind beide Progameten nach einer Richtung hin eingebogen, so daß die männliche Progamete innerhalb der weiblichen zu liegen kommt, wie es auch aus den Figuren (Taf. III, Fig. 20, 21; IV, 29, 31 und anderen) zu ersehen ist. Im Innern der Progameten ordnen sich nun die deutlich färbbaren chromatinreichen Kerne peripherisch längs den Wänden an (Fig. 16, 22). Die Umrisse der etwas vergrößerten Kerne werden schärfer und ein dunkles, sich färbendes Körperchen wird sichtbar. Um letzteres sammeln sich Chromatinsubstanzen an, welche schließlich eine rechtwinkelig zur Progametenoberfläche gerichtete Spindelform annehmen. Offenbar geht hier Kernteilung mit Spindelbildung vor sich. Eine deutliche Rotfärbung des Nudeolus mit Saffranin konnte ich nicht erzielen, dagegen wohl eine rotviolette Färbung zum Unterschied von dem dunkelblau gefärbten Chromatin. Im Stadium der Spindelbildung befinden sich alle Kerne an der Spitze der Progamete, so daß hier eine simultane Kernteilung festgestellt werden kann. Näher zur Basis der Progamete fehlen diese scharf umschriebenen Kerne mit Spindelbildung in ihnen. Besonders deutlich ist eine solche Kernstruktur in den weiblichen Progameten, weshalb auch das verbreiterte Ende derselben in diesem Stadium dem entsprechenden Teile eines jungen *Peronosporaceen*-Oogons sehr ähnlich ist. Noch deutlicher tritt diese peripherische Anordnung der Kerne auf Querschnitten durch die Progameten hervor (Fig. 17, 18), woselbst ich auch mit Sicherheit Spindelfasern und einzelne Chromosomen sehen, ihre Zahl aber nicht bestimmen konnte.

Der Progameteninhalt teilt sich jedoch nicht wie bei den *Peronosporaceen* in ein peripherisches und zentrales Plasma. Zuweilen erscheint allerdings das Zentrum intensiver gefärbt, doch sind irgendwelche Grenzen nicht wahrnehmbar. Zum Schluß der simultanen Kernteilung an der Peripherie erscheint im Zentrum der Progamete ein größerer Kern (Fig. 19). Woher er stammt, blieb unaufgeklärt. Es ist möglich, daß einer der peripherischen Kerne in die Mitte gerückt war.

Mit dem Erscheinen dieses größeren zentralen Kernes — nennen wir ihn den weiblichen Kern — tritt in der Lagerung der übrigen Kerne eine Veränderung ein. Sie ziehen sich vom Scheitel der Progamete zurück (Taf. III, Fig. 20, 21; IV, 23) und häufen sich unterhalb des weiblichen Kernes im meist dichten und gelblich gefärbten Plasma an. Das Plasma am Scheitel der Progamete ist dagegen gleichmäßig körnig und färbt sich intensiv blau. Ein ähnlicher Vorgang findet auch in der männlichen Progamete statt, denn auch hier sieht man schließlich an ihrem Ende einen einzelnen größeren Kern, den männlichen, und eine Anhäufung kleinerer unterhalb desselben. Fig. 21 zeigt ein solches Entwickelungsstadium, obgleich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß hier die Progamete mit dem eigentlichen männlichen Kern schief abgeschnitten ist und der sichtbare Kern nur einer der peripherischen ist. Wie dem auch sei, eine Isolation eines Kernes findet auch in der männlichen Progamete statt, was aus den folgenden Stadien ohne weiteres klar wird. Unterhalb der Kernanhäufungen nehmen die Progameten allmählich die Gestalt einer verbreiterten Hyphe an. Das Protoplasma wird schaumig, färbt sich graugelblich und die unscharf begrenzten Kerne liegen vorwiegend längs der Außenwand. Am Scheitel der männlichen Progamete beobachtete ich gewöhnlich eine Rotfärbung des Inhaltes (Taf. IV, Fig. 23), was wohl durch Vorhandensein einer Substanz zu erklären ist, die Saffranin begierig aufnimmt. Die Bedeutung dieser Substanz blieb unaufgeklärt.

Nun beginnt die Querwandbildung in der Nähe des angehäuften Kern, zwischen diesen und dem weiblichen, resp. männlichen Kern. Das Protoplasma wird durch eine zarte Linie getrennt, die an der Außenwand beginnt und allmählich nach innen vorrückt (Fig. 23). Hierauf bildet sich ein dünnes Häutchen, welches bald dem oberen, bald dem untern Teile des getrennten Protoplastes anliegt und schließlich erscheint die Progamete deutlich geteilt in eine obere, kopfförmige Zelle — die Gamete[1]) und einen unteren Abschnitt — den Stiel oder Suspensor (Fig. 24, 26, 27). Auf diese Weise sind alle überflüssigen Kerne der Gamete in den Suspensor gelangt, woselbst ihre dichte Anhäufung in der Nähe der oberen Wand in verschiedenen späteren Stadien noch lange sichtbar bleibt. Mitten in der Querwand, sowohl bei der

[1]) Diese Zelle kann nicht gut Gametangium wie bei den *Mucorineen* genannt werden, da sich alle Kerne entfernt haben und nur eine monoenergide Zelle zurückgeblieben ist. Das Gametangium ist hier also zur Gamete geworden.

weiblichen (Fig. 24, 33, 34, 37) als auch bei der männlichen Gamete (Fig. 25) tritt häufig eine intensiv färbbare, längliche Verdickung auf, deren Entstehung und Bedeutung mir unklar blieb. Es ist wohl der Ort, wo sich die Membran zuletzt ausbildet und verwächst und wo daher die Verbindung zwischen beiden Zellen am längsten bestehen bleibt. Hierauf deutet das Vorhandensein von Plasma gerade unterhalb dieser Stelle, während zur Peripherie hin große Vacuolen scheinbar bis an die Membran hinanreichen. Offenbar haben die Kerne bei ihrem Rückzuge diesen Plasmaweg benutzt (Fig. 27). Ähnliche Verdickungen zwischen Zygosporen und Suspensoren fanden Léger (1895) und Vuillemin (1903) bei *Mucorineen*. Nach Meinung letzterer sind sie von Poren durchsetzt, was ich bei *E. lactiflua* nicht bemerken konnte. Auch Lendner (1908, p. 47) sah nichts derartiges.

Nicht immer gelingt es allen überflüssigen Kernen, sich rechtzeitig in den Suspensor zurückzuziehen. Auf Fig. 26 sehen wir vier solcher verspäteten Kerne mit deutlichen Zeichen der Degeneration. Vielleicht liegt ein ähnlicher Fall vor bei dem oben erwähnten Schnitt durch die männliche Gamete (Fig. 25). Folglich wird die Einkernigkeit der Gameten nicht nur durch Herauswandern [1]) der überflüssigen Kerne, sondern bisweilen auch durch ihre Degeneration [2]) erreicht.

Eine anormale zweite Querwandbildung, und zwar wiederum in der Nähe der angehäuften Kerne, ist in Fig. 28 abgebildet.

Die Abtrennung der Gamete von ihrem Suspensor und die Isolation des Geschlechtskernes geschieht meistens gleichzeitig, sowohl in der weiblichen als auch in der männlichen Progamete. Eine Abweichung von dieser Regel sehen wir auf Fig. 25, wo die männliche Zelle der weiblichen zuvorgekommen ist. Die isolierten Geschlechtskerne liegen gewöhnlich im Zentrum einer gleichmäßig körnigen Plasmasubstanz, welche begierig Gentianaviolett aufnimmt. Abweichungen von dieser zentralen Lagerung kommen auch vor. In diesem Stadium färben sich alle Membranen der Geschlechtszellen, sowie auch die Verdickung in der Mitte der Querwand, durch Chlorzinkjod deutlich violett, was folglich auf ihre Zellulosenatur hinweist.

Fast gleichzeitig oder unmittelbar nach der Querwandbildung beginnt die Kopulation der Gameten. Etwas unterhalb ihres Scheitels bemerkt man die Auflösung der sich berührenden Gametenwände und die Entstehung einer Kopulationsöffnung, durch welche hindurch die Protoplasten in Verbindung treten (Fig. 24). Eine besondere Befruchtungspapille oder gar ein Befruchtungsschlauch wie bei den *Peronosporineen* wurde nicht bemerkt. Unterdessen vergrößern sich stark die

---

[1]) Vergl. die Beobachtungen von Oltmanns (1895) und Heidinger (1908) bei *Vaucheria*.

[2]) Vergl. die Beobachtungen von Davis (1905) bei *Vaucheria* und einigen *Mucorineen* und *Peronosporaceen*.

weiblichen und männlichen Kerne und erscheinen sehr scharf umgrenzt. In ihnen ist deutlich eine Chromatinansammlung zu sehen und ein Nucleolus wird sichtbar, welcher meist seitlich liegt und zuweilen rote Färbung annimmt (Fig. 23, 27, 30, 31). Die Lage der Nucleoli zueinander ist während der Gametenkopulation keine bestimmte. Der Übertritt des männlichen Kernes in die weibliche Gamete ist auf Fig. 30 zu sehen, welche einen Querschnitt durch die beiden Gameten darstellt. Infolge der dünnen Mikrotomschnitte (ca. 5 μ), die wegen Aufklärung der Kernstruktur nötig waren, erhielt man bisweilen Schnitte, in denen die männlichen Gameten scheinbar kernlos waren, die weiblichen aber einen Kern aufwiesen, oder aber es schien das Umgekehrte der Fall zu sein. Man hätte hier fälschlich annehmen können, daß eine Kernkopulation bereits stattgefunden hat, wobei es gleichgültig wäre, in welcher der beiden Gameten dieselbe vor sich geht. In solchen Fällen zeigten aber aufeinanderfolgende Serienschnitte immer die Unzulässigkeit solcher Annahmen. Immer gelang es die Geschlechtskerne aufzufinden und festzustellen, daß der männliche Kern stets in die weibliche Gamete übertritt, nie aber umgekehrt.

Die Kopulationsöffnung ist von sehr verschiedener Größe. In einigen Fällen (Fig. 31) ist sie sehr breit, in anderen viel kleiner; meist hat sie rundliche Umrisse (Taf. VII, Fig. 56). Es kommen Fälle vor, in denen die Öffnung so klein ist, daß der stark vergrößerte männliche Kern nicht durch die Öffnung gelangen kann (Taf. V, Fig. 37). Auf diesen theoretisch interessanten Fall soll unten (Abschn. VIII) noch ausführlicher zurückgekommen werden.

Nach Übertritt des männlichen Kernes in die weibliche Gamete wird der Unterschied im Aufbau der Gameten und ihrer Suspensoren immer deutlicher. Der Träger oder Suspensor hat im allgemeinen die Gestalt einer verbreiterten Hyphe, die in charakteristischer Weise umgebogen ist oder von der Traghyphe gerade absteht (Taf. III, Fig. 11, 13, 20, 21; IV, 29, 32, 33; V, 37; VII, 56, 57; VIII, 59). Eiförmig aufgedunsene und am Grunde verjüngte Formen fand ich bei einigen italienischen Exemplaren (Taf. VIII, Fig. 60). Der Inhalt der Träger enthält schaumiges Plasma und Kerne, welche meist in der Nähe der Membran zerstreut sind. Sie sind etwas größer als in den übrigen Hyphen und haben selten deutlich wahrnehmbare Kernmembran. Ihr Chromatin färbt sich intensiv blau und sticht daher vom gelblich gefärbten Plasma scharf ab. Die Membran der Träger ist sehr dünn und zart, weshalb sie sich häufig verbiegt; zu den Gameten hin verdickt sie sich bisweilen, wie z. B. besonders auffallend bei den weiblichen Trägern eines Exemplares aus dem Berner botanischen Institut (Taf. VIII, Fig. 59).

Die weiblichen Gameten sind gewöhnlich kopfförmig, in diesem Stadium breiter als ihre Träger und von denselben schwach abgesetzt (vgl. die meisten Abbildungen dieses

Stadiums). Dagegen sind die Gametenzellen bei reiferen Exemplaren, wie z. B. bei den italienischen mit fertigen Zygoten (Taf. VII, Fig. 52, 55—57; VIII, 60) bedeutend kleiner als ihre Träger und von letzteren durch eine Einschnürung deutlich abgesetzt. Diese Erscheinung erklärt sich jedoch dadurch, daß die Gameten nach ihrer Reife nicht mehr wachsen, während ihre Träger bis zur vollen Ausbildung der Zygote sich noch erheblich vergrößern. Messungen der absoluten Größe geschlechtsreifer und schon entleerter Gameten gaben genau dieselben Zahlen. Die Abbildungen reifer Stadien (Tab. VII, Fig. 52, 55—57; VIII, 60) sind in kleinerem Maßstabe wiedergegeben als die Abbildungen des Befruchtungsprozesses selbst und fällt daher diese Erscheinung nicht so deutlich in die Augen. Ähnliche Größenverhältnisse wurden nicht nur bei den italienischen, sondern auch bei reifen deutschen (Taf. VIII, Fig. 59) und auch teilweise bei russischen Exemplaren (Taf. VII, Fig. 58) gefunden. Die Membran der Gamete, besonders der weiblichen, verdickt sich während und nach der Befruchtung nach oben hin (Taf. VI, Fig. 46, 47). Sie wird spröde und zersplittert leicht beim Schneiden mit dem Mikrotom. Sie färbt sich, besonders am Scheitel, dunkelbraun und violett, ein Umstand, der bei der Orientierung auf dünnen Mikrotomschnitten gute Dienste leistet. Die Wandverdickung der weiblichen Gamete geht zuweilen in die Zygotenwand über (Taf. V, Fig. 43). Das Umgekehrte ist der Fall auf Taf. VII, Fig. 55, wo die Wandverdickungen der Zygote bis in die weibliche Gamete hineinreichen. Während des Übertritts der Kerne aus der männlichen in die weibliche Gamete bleibt der Inhalt letzterer gleichmäßig körnig, seltener erscheinen schon in diesem Stadium einige Vacuolen und Fettkörper, die durch Osmiumsäure schwarz gefärbt werden.

Die zu erwartende Verschmelzung des männlichen und weiblichen Kernes bleibt jedoch aus (Taf. IV, Fig. 31). Am Scheitel der weiblichen Gamete, wo schon früher ein kleiner Vorsprung zu sehen war (z. B. Fig. 23) und unweit der Kopulationsöffnung bildet sich offenbar eine neue Öffnung, durch die der vereinte Inhalt beider Gameten, umgeben von einem dünnen wellenförmig gebogenen Häutchen ins Freie tritt (Taf. IV, Fig. 34, 35; V, 37—42). Diese unregelmäßigen Umrißlinien des Häutchens finden vielleicht ihre Erklärung in der Präparation, bei der die Zusammenziehung des Inhalts auch das Häutchen sich falten läßt, oder aber in dem Drucke auf dieses noch zarte Häutchen von seiten der dasselbe umgebenden unregelmäßigen Hyphen. Auf Fig. 36 der Taf. IV sehen wir wahrscheinlich das soeben erst herausgetretene Plasma. Leider konnte diese Annahme nicht durch cytologische Befunde begründet werden, da das Präparat kein Mikrotomschnitt, sondern nur ein vorher mit Kalilauge behandeltes Zupfpräparat aus einem italienischen Exemplar war. Der Inhalt beider Gameten samt beiden Kernen tritt nun in die Ausstülpung über, sie allmählich vergrößernd. Fig. 39, 40, 41, 42 stellen die weiteren Momente des

Übertritts der Kerne durch die enge Öffnung vor. Unterdessen tritt in der Gamete immer mehr Fett auf, das ebenfalls samt dem Protoplasma durch die Öffnung gezogen wird (Taf. V, Fig. 37, 38; VI, 46, 47). Die Gameten entleeren sich wahrscheinlich nicht immer völlig, denn man bemerkt in ihnen häufig einen Plasmarest, der unter Vacuolenbildung degeneriert (Taf. V, Fig. 43). Nach Behandlung mit Kalilauge erscheinen jedoch die Gameten gewöhnlich leer.

Die auf diese Weise gebildete Zygote[1]) bleibt fürs erste vermittelst einer runden Öffnung in Verbindung mit der Gamete, was besonders klar zu sehen ist, wenn die leere Gamete über oder unter die Zygote zu liegen kommt (Taf. VII, Fig. 56).

Die eigentümliche Bildungsweise der Zygote und das charakteristische Verhalten der Geschlechtskerne während der Befruchtung lenkt unwillkürlich unsere Aufmerksamkeit auf vorliegenden Fall und daher soll diese Erscheinung, die übrigens Analogieen bei einigen anderen Pilzen hat, in einem späteren theoretischen Abschnitt dieser Arbeit noch ausführlicher besprochen werden. Wenden wir uns vorerst dem weiteren Geschicke der Zygote zu.

Die Zygote vergrößert sich, rundet sich ab und ihre Membran wird dicker. Beide Kerne legen sich dicht aneinander, verschmelzen aber nicht (Taf. V, Fig. 45; VI, 47, 48). Auf einigen Schnitten, z. B. Fig. 49, scheint die Zygote allerdings einkernig zu sein und die beiden dunkleren Massen im Kerne erwecken den Anschein, als ob hier eine Kernfusion stattgefunden hat. Durch eine genaue Untersuchung dieses und anderer ähnlichen Fälle konnte eine solche Annahme als falsch bewiesen werden. Man brauchte nur in derselben Serie die vorhergehenden oder nachfolgenden Schnitte durch dieselbe Zygote zu durchmustern, um immer höher oder niedriger einen zweiten Kern von demselben Aufbau zu finden. Wie schon erwähnt wurde, lassen sich die Nucleoli bei *Endogone* schlecht mit Saffranin rot färben oder aber sie halten beim Abspülen, gleich dem Chromatin, Gentianaviolett stark zurück, so daß die rote Farbe verdeckt ist. Daher erschienen die beiden Körperchen im Kerne auf Fig. 49 violett. Bei sehr genauer Beobachtung und sehr günstiger Beleuchtung konnte man jedoch einen Unterschied wahrnehmen. Ein Körperchen, das kompaktere und rundlichere, war rötlich violett, das andere, dunkelblaue, bestand aus einem Konglomerat von Körnchen. Offenbar war das erste der Nucleolus, das zweite die zusammengehäuften Chromatinmassen. In allen untersuchten Zygoten, sowohl inländischen als auch ausländischen Materials, konnte ich auch in den reifsten Stadien der Zygotenentwickelung (z. B. Taf. VII, Fig. 51; VIII, 61) stets die Anwesenheit dieser zwei konjugierten, jedoch nicht kopulierten Kerne fest-

[1]) Ich ziehe die Bezeichnung „Zygote" der Bezeichnung „Zygospore" vor, wie auch schon Boveri und Oltmanns ersteren Ausdruck bei nicht gleichen Gameten anwenden, was gerade bei unserer *Endogone* der Fall ist.

stellen, woraus erhellt, daß eine Kernfusion wahrscheinlich nicht vor dem Frühjahr eintritt, d. h. nicht vor der Zygotenkeimung. Eine Ausnahme bildete nur eine kleine Form der *E. lactiflua* aus Schlesien (vgl. Mat. Nr. 15), bei der die Fusion augenscheinlich früher stattfindet, da bei entsprechender Färbung im Zentrum der Zygote meistens nur ein dunkelgefärbter rundlicher Körper gesehen wurde. Aber auch bei dieser Form fanden sich bisweilen Zygoten mit zwei gefärbten, nahe aneinander liegenden oder soeben fusionierten kernähnlichen Körpern (Taf. X, Fig. 107 bis 109) [vgl. auch *E. Ludwigii* nov. sp., wo die Kernfusion ebenfalls früher stattfindet].

Die Kerne erscheinen meist homogen, gelblich gefärbt, so daß das Chromatin und der Nucleolus durch seine bläuliche resp. violette Farbe deutlich absticht (Taf. V, Fig. 44, 45). Die Umrisse der Kerne sind meist unscharf und verlieren sich im umgebenden (bläulichen) Protoplasma. Im Zygoteninhalt erscheint immer mehr Reservesubstanz in Form von Fettkörpern, die durch Osmiumsäure geschwärzt werden, so daß auf mit Flemmingscher Flüssigkeit fixierten Präparaten die Kerne nur bei dünnen Schnitten sichtbar sind, in denen infolge Xylol- und Alkoholbehandlung das Fett schwindet und vacuolenartige Höhlungen übrig läßt (Taf. V, Fig. 45; VI, 48).

Gleichzeitig mit diesen Vorgängen im Innern der Zygote beginnen an ihrer Oberfläche Veränderungen, welche zur Bildung von Zygotenhüllen führen. Diese letzteren können getrennt werden in eigentliche Zygotenmembranen und in die äußere Hyphenhülle der Zygote. Beginnen wir ihre Beschreibung mit der äußeren Hyphenhülle, welche früher als erstere gebildet wird.

Die äußere Hülle besteht aus Hyphen, welche die junge Zygote umgeben und sich ihr eng anschmiegen (Taf. VI, Fig. 46, 47). Der Ursprung dieser Hüllhyphen konnte endgültig nicht festgestellt werden. Von ihrem mutmaßlichen Ursprung an der Basis der Progamete oder des Suspensors war schon vorhin die Rede. Die einzelnen Hyphen kriechen scheinbar auf der Oberfläche der Zygote hin, sich stark hin und her windend, und mit ihren Verzweigungen Wirbellinien beschreibend. Diese wirbelartigen, miteinander verklebten Windungen geben der äußeren Zygotenhülle das für *E. lactiflua* so charakteristische Aussehen (Taf. VI, Fig. 50; X, 105). Diese Hülle war schon früher von Ed. Fischer (1897, p. 126) beschrieben und von mir (1902, Taf. II, Fig. 11, 12) gezeichnet worden. Besonders deutlich erscheint sie nach Färbung mit Saffranin oder Kongorot. Über den Aufbau dieser Hülle belehrt uns ein Querschnitt durch die junge Zygote (Fig. 48, 49). Hier sind die Hüllhyphen in verschiedener Richtung durchschnitten, so daß ihre Zellumina teils rundlich, teils länglich erscheinen und eine Art Pseudoparenchym bilden. In den Zellumina sieht man häufig einen oder mehrere Kerne. Schon oben wurde die Frage berührt, ob in diesen eng

verschlungenen Hyphen Querwandbildungen auftreten, sie konnte jedoch nicht gelöst werden. Die große Zahl der außerordentlich kleinen Zellen sprechen scheinbar für eine solche Annahme. Hierauf beginnt der Verdickungsprozeß in den Wänden der Hüllhyphen. Zuerst verdicken sich die Wände, welche der Zygote anliegen, und darnach diejenigen, welche rechtwinkelig zur Zygote gerichtet sind. Diese, zur Peripherie hin beständig schwächer werdenden gelblichen Wandverdickungen, geben nach intensiver Rotfärbung durch Saffranin ein Bild, welches einer Flammenkrone mit unregelmäßigen Zungen ähnelt. Bei dreifacher Färbung stechen diese roten Zungen deutlich ab, einerseits von den noch unverdickten äußeren Hüllschichten, andererseits auch von der bläulichen innern Knorpelmembran der Zygote. In dickeren Schnitten fließen die Basen der einzelnen Zungen scheinbar in eine ununterbrochene rote Schicht zusammen (Taf. VII, Fig. 51, 52). An sehr dünnen Schnitten dagegen (Fig. 53, 54) sieht man, wie die Verdickungen einzeln auf der Innenseite jeder Zelle ihren Ursprung nehmen. Die äußeren Schichten der Zellwände und die Mittellamelle bleiben farblos oder werden nur schwach bläulich. Eine ebensolche Schicht bleibt zwischen der Flammenkrone und eigentlichen Zygotenmembran. Die einzeln sichtbaren Zungen der Krone kommen auf zweierlei Weise zustande. Entweder bildet die Wand einer jeden Zelle eine eigene Zunge (Fig. 53), oder aber die gemeinsame Verdickung zweier nebeneinander liegenden Zellen stellen, sich allmählich verschmälernd, eine einzelne Zunge vor (Fig. 54). Ungefärbt sind die Zungen von gelblicher Färbung. Berühren sich zufällig zwei Zygoten mit ihren äußeren Hyphenhüllen, dann vereinigen sich häufig diese Zungen zu einem leiterartigen Gitterwerk. Ungeachtet dieser starken Wandverdickungen bleiben diese Zellen häufig lebensfähig, da in ihnen noch Kerne anzutreffen sind. In einigen Fällen, z. B. bei meinem Material aus Kemmern und bei den getrockneten Exemplaren aus dem Pariser Museum (Devonshire, Oktober 1845 c. Broome) und aus dem Berner botanischen Institut (Mönchswald bei Jauer [Schlesien]), sind die Hyphen, welche die äußere Hülle bilden, geschrumpft und schmäler als bei andern Exemplaren, so daß die Hülle eine feinere, aber auch undeutlichere Zeichnung aufweist (vgl. Bucholtz 1902, p. 81, Taf. II, Fig. 12). Bei einer kleinen schlesischen Form (Mat. Nr. 15) besteht die Hülle aus typisch gewundenen, aber unverdickten Hyphen, daher die Bildung einer „Flammenkrone" ausbleibt (Taf. X, Fig. 105, 107, 109, 110). In diesem Falle vertritt die äußere Membran (siehe unten) die Krone, was auch darin zum Ausdruck kommt, daß gerade diese sich hier stark rot färbt, während die Hülle farblos bleibt. Die Dicke der ganzen Hülle ist sehr verschieden, von 4—26 μ; an den Zygotenenden ist sie bedeutender als an den Seiten. Chlorzinkjodlösung gibt ihr eine weinrote oder leicht bräunliche Färbung.

Die eigentlichen Zygotenmembranen bestehen erstens aus einer äußeren Schicht, die unmittelbar der

Hyphenhülle anliegt und aus der primären Zygotenmembran hervorgeht, und zweitens aus einer inneren, knorpelartigen Schicht, die auf Kosten des Zygoteninhalts schon während der Zygotenreife gebildet wird.

Die äußere Membran ist in der Zeit, wo sie das soeben herausgetretene Plasma und die Kerne umgibt, ein äußerst zartes Häutchen; daher erscheint sie auch wellenförmig oder unregelmäßig hin und her gebogen (Taf. IV, Fig. 34, 35; V, 37 bis 42; VI, 47); späterhin nimmt sie an Dicke zu, wird steifer, wodurch die rundliche resp. ovale Form der Zygote zustande kommt. Ihre erste Anlage konnte nicht sicher beobachtet werden und es bleibt die Frage offen, ob diese Membran eine Neubildung des herausgetretenen, nackten Protoplasmas oder nur die direkte Fortsetzung der Gametenzellwand ist. Es sei erwähnt, daß es nie gelang, nackten Plasma zu finden. Sofort nach Austritt des Inhaltes der weiblichen Gamete ist auch schon ein zwar dünnes, aber deutliches, durch Chlorzinkjod sich schwach bläuendes Häutchen vorhanden, von dem das Plasma bei der durch die Präparation hervorgerufenen Plasmolyse leicht absteht (Taf. IV, Fig. 34, 35; V, 37—42). Durch die Blaufärbung unterscheidet sich dieses Häutchen leicht von der Zellwand der weiblichen Gamete, die durch Chlorzinkjod schmutzig rotviolett gefärbt wird. Erst später, wenn die äußere Hyphenhülle fertig ist, wird die Zygotenmembran rasch dicker und nimmt durch Reagentien und Farben dieselbe Färbung an, wie die Gametenzellwände und die Krone. Die Zellwände der jungen Zygote gehen anfangs fast unmerklich in die Zellwände der Gamete über; späterhin verdicken sich letztere ansehnlich in der Nähe der Öffnung (Taf. V, Fig. 37—42; VI, 46, 47) und endlich wird bei zunehmender Dicke der Zygotenwand dieser Unterschied wieder ausgeglichen. Der Rand der Öffnung ist immer abgerundet und nichts ruft den Eindruck hervor, daß hier ein gewaltsamer Riß entstanden ist. Man kann eher vermuten, daß hier eine lokale Verschleimung und Erweichung der Membran stattgefunden hat, wodurch der Gameteninhalt imstande war, die dünn gewordene Membran hinauszustülpen.

Die Öffnung zwischen Zygote und Gamete wird nie durch die äußere Zygotenmembran verschlossen. Sie ist sogar bei einigen sehr reifen runden Zygoten der deutschen Exemplare recht groß, weshalb sie auch immer als runder heller Fleck an der Unterseite der Zygotenwand bemerkt werden kann.

Beim Kochen mit Kalilauge, aber auch zuweilen beim Schneiden mit dem Mikrotom, löst sich die äußere Zygotenmembran von der Hyphenhülle (Taf. VII, Fig. 51, 53, 54; VIII, 60).

Die innere Membran der reifenden Zygote erscheint zuerst als dünne hyaline Schicht, welche der äußeren Zygotenmembran unmittelbar anliegt und unmerklich in das Plasma übergeht. An der Mündungsstelle der Zygote bildet dieses Häutchen, indem es sich in die Kopulationszelle etwas vorstreckt, den

ersten Verschluß nach unten hin, wodurch häufig ein Rest schaumigen Protoplasmas in der weiblichen Gamete abgeschnitten wird. Dieser Rest degeneriert und verschwindet später ganz. Die innere Membran tritt als letzte auf, was daraus zu ersehen ist, daß sie bei beginnender Hüllenbildung noch nicht vorhanden ist (Taf. VI, Fig. 48). Am frühesten erscheint sie deutlich in der Öffnung, besonders wenn das Plasma durch Plasmolyse zurückgetreten ist (Taf. V, Fig. 43). Allmählich nimmt sie an Dicke und Konsistenz zu, offenbar auf Kosten des Zygoteninhaltes, bis sie schließlich eine 6—8 μ dicke gallertartige oder knorpelartige Schicht darstellt. Chlorzinkjod färbt sie entweder gar nicht oder nur schwach gelblich, wobei sie etwas aufquillt. Bei Tinktion nach dem Dreifarbenverfahren nimmt sie eine schwache, bläuliche Färbung an und beim Schneiden mit dem Mikrotom spaltet sie sich leicht in mehrere deutliche Schichten unter teilweiser oder ganzer Loslösung von der äußeren Zygotenmembran. Dasselbe konnte auch nach Erwärmen in Kalilauge in Zupfpräparaten beobachtet werden. In einigen Fällen löst sich der ganze Inhalt mitsamt der Gallertmembran wie eine Spore aus der äußeren Zygotenmembran und Hyphenhülle heraus (Taf. VI, Fig. 50; VII, 58). Erst verhältnismäßig spät grenzt sich die Gallertschicht vom protoplasmatischen Inhalt deutlich ab.

Auf die knorpelartige Konsistenz dieser inneren Schicht bei reifen Zygoten schließe ich aus folgenden Umständen: Erstens läßt sie sich sehr schwer mit dem Mikrotom schneiden. Das Messer springt ab wie von einem Chitinpanzer oder Knorpel. Ferner dringt Paraffin nur schwer, bisweilen gar nicht durch diese Schicht, denn sogar nach 48—72 stündigem Aufenthalte der Objekte in flüssigem Paraffin fanden sich hohle Räume in den Zygoten, und beim Schneiden zersprang die knorpelige Membran wie ein elastischer Ring unter Einrollen der einzelnen Stücke. Auch der Zerfall in einzelne Schichten (Taf. VII, Fig. 51) ist wohl hierdurch veranlaßt worden. In dieser Membran die Anwesenheit von Chitinsubstanzen vermutend, versuchte ich solche reife Exemplare unter Anwendung von erweichendem Seifenspiritus durch Zedernholzöl in Paraffin von 58^0 Schmelzpunkt überzuführen unter Vermeidung von zu langem Aufenthalte im Thermostaten. Im ganzen habe ich aber hiermit wenig bessere Bilder erzielt, als mit langdauernder Xylol-Paraffineinbettung.

Zuweilen hängt eine dünne Schicht dieser inneren Membran besonders zähe an der äußeren Zygotenmembran, so daß nach Herausfall des ganzen innern Teiles ein sehr dünnes (bläuliches) Häutchen an der äußeren Membran zurückbleibt und diese dann nach Färbung mit Saffranin und Gentianaviolett zweischichtig (rot und blau) erscheint. Der herausgefallene Teil der Zygote hat die Gestalt einer nach unten zugespitzten eiförmigen Spore (Taf. VI, Fig. 50; VII, 58). Die Spitze entspricht der Zygotenöffnung. Bei einigen, besonders kleinen Zygotenformen, bei denen die Öffnung verhältnismäßig breit ist, fehlt diese Spitze.

Diese Einzelheiten im Bau der Zygotenmembranen konnte ich allerdings nur an reiferem, unfixiertem Material aus Italien, England und Deutschland genau feststellen. Ganz ähnlich verhielt sich aber auch ein reifes, unfixiertes Exemplar aus Michailowskoje, was aus Fig. 51 und 58 der Taf. VII zu ersehen ist. Nur kurz sei hier eine Anomalie erwähnt, die auf Taf. VII, Fig. 55 (ohne Ausführung der Flammenkrone) wiedergegeben ist. Hier reicht die Knorpelschicht bis in die weibliche Gamete hinein. Für eine solche Erscheinung finde ich keine Erklärung.

Über den Inhalt der reifen Zygote kann ich außer der schon oben angeführten Zweikernigkeit nichts mehr hinzufügen, da mein reifes Material nicht fixiert war und die tropfenartigen, bald rot, bald blau sich färbenden Plasmabestandteile offenbar schon Kunstprodukte waren.

Überblicken wir nochmals das oben Gesagte inbezug auf die Entwickelung, Befruchtung und Zygotenausbildung bei *E. lactiflua* Berk., so können die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. *E. lactiflua* ist ein *Phycomycet* (*Siphonomycet*) mit ungegliederten, vielkernigen Hyphen (Querwände kommen nur bei Abgrenzung der Gameten vor, im übrigen Verlauf der Hyphen nur äußerst selten).
2. Die geschlechtlich entstandenen, umhüllten Zygoten bilden einen hypogäischen Fruchtkörper, den man hier Zygosporocarp nennen kann.
3. Die Befruchtung ist heterogam.
4. Die Gameten sind Endglieder der Hyphen und werden durch eine Querwand abgetrennt.
5. Die männlichen und weiblichen Kopulationszellen werden einkernig durch Auswandern der überflüssigen Kerne in den Suspensor.
6. Der übergetretene männliche Kern verschmilzt nicht mit dem weiblichen.
7. Die Zygote erscheint als Anstülpung der befruchteten weiblichen Gamete, in welche der Gameteninhalt samt den beiden konjugierten Kernen hineinwandert.
8. Die Zygote erhält eine besondere Hyphenhülle, deren verdickte Wände im Querschnitt die sogenannte Flammenkrone bilden. Innerhalb der äußeren Zygotenmembran bildet sich eine dicke gallertartige oder knorpelartige Schicht.
9. Auch in den reifsten der untersuchten Zygoten von der typischen *E. lactiflua* Berk. findet eine Fusion

der Geschlechtskerne nicht statt. Dieselbe erfolgt wohl erst bei der Keimung.

10. Eine andere ungeschlechtliche Vermehrungsart ist bei *E. lactiflua* bisher nicht bekannt.

IV.

Vergleich des Gefundenen mit den Literaturangaben über *Endogone lactiflua* Berk. und mit dem Herbarmaterial ausländischer Sammlungen.

In Ermangelung der Originalbeschreibung von Berkeley (1846) muß ich mich mit der ersten eingehenderen Beschreibung von *E. lactiflua,* der von Tulasne (1851, p. 183), begnügen. Sie ist wohl wörtlich dem Original entnommen, da Tulasne *E. lactiflua* selbst nicht gefunden, sondern nur ein Stückchen eines trockenen Exemplares gesehen hatte, welches ihm aus England zugeschickt war und sich augenblicklich im Herbar des Pariser Museums befindet. Aus der Aufschrift war zu ersehen, daß dieses Stück von Broome geschickt und in Devonshire im Jahre 1845 gefunden, d. h. offenbar ein Teil des Berkeleyschen Originals war. Die kurze, lückenhafte Beschreibung Tulasnes enthält keine Angaben, die auf die charakteristische Hyphenhülle[1]) und auf Befruchtungsorgane bezogen werden können. Wohl spricht er von der Ausscheidung eines Milchsaftes (cream like), von der rötlichen Färbung reifer Exemplare, von der Größe der „Sporangien" (nach Berkeley) oder der „sporangienähnlichen Asci", welche in der Größe den Asci von *E. macrocarpa* Tul. gleichkommen sollen, d. i. im Durchschnitt ca. 130 μ erreichen.

Ed. Fischer (1897) beschreibt zum erstenmal die erwähnte Hyphenhülle auf Grund Untersuchung der ihm von Hesse aus Deutschland zugeschickten Exemplare. Er schreibt: „Jedes Sporangium ist aber speziell noch umwickelt von einem Mantel parallel oder spiralig verlaufender Hyphen mit sehr dicker, gelblich gefärbter Membran" (l. c. p. 126). Als Größe gibt er an: „115—125 μ lang, 70—90 μ breit, mit braungelber, c. 7 μ dicker Membran" (l. c. p. 126).

Auch diese von Hesse gesammelten und augenblicklich im Berner Herbar aufbewahrten Exemplare und Präparate wurden mir freundlichst zur Nachuntersuchung zugesandt. In meiner ersten Beschreibung von *E. lactiflua* in Rußland (1902, p. 82, 83) gab ich die Größe der „Sporangien" mit 100—116 μ Länge und 85 μ Breite an; die Sporangienwand war 7 μ dick. Die Hyphenhülle war auch bei diesem Exemplare nicht deutlich ausgeprägt,

[1]) Wie schon oben erwähnt wurde, ist die Hyphenhülle gerade bei diesen Exemplaren sehr schlecht entwickelt.

jedoch vorhanden. Im zweiten Nachtrag zu dieser Arbeit (1907, p. 448) beschrieb ich die charakteristische Hülle bei reifen Exemplaren, welche ich in Michailowskoje gefunden hatte und welche mir auch als Material zu dieser Untersuchung dienten.

Weitere genauere Angaben über *E. lactiflua* sind mir nur von Baccarini (1903) bekannt, der ebenfalls von Hesse gesammelte Exemplare untersucht hat. Aus seiner Beschreibung erwähne ich folgende Beobachtungen, die auf den feineren Bau der „Ampullen" und des Myceliums Bezug haben. Baccarini fand spärliche Querwände (scarsamente septato) und viele Kerne in den Hyphen. Den Satz: „e le ampolle hanno la stessa struttura schiumosa. La schiuma è però qui molto più fina, i nuclei più minuti e la massa protoplasmica non riempe l'ampolle in modo uniforme; ma lascia scorgere nel suo intorno più d'una grossa vacuola" (l. c. p. 15)[1], verstehe ich so, daß die Ampullen vielkernig und mit einer großen Vacuole versehen sein sollen. Dieser Meinung kann ich nicht beipflichten, vorausgesetzt, daß ich Exemplare desselben Materials untersuchte, welches von Hesse in Deutschland gesammelt und mir aus dem Berner Institut zugeschickt wurde. Was die Querwände im Mycel anbetrifft, so fand ich solche allerdings sehr selten an Hesses Material (Taf. III, Fig. 3). Sie hatten eher das Aussehen zufälliger Trennungshäutchen zwischen einzelnen Hyphenteilen, als gleichmäßig verteilter, echter Querwände. Die Befruchtungsorgane waren von Baccarini offenbar übersehen worden, denn ich fand sie deutlich ausgeprägt (Taf. VIII, Fig. 59). Im Zygoteninhalt, sofern er nicht ganz durch das Eintrocknen oder durch die Präparation zerstört war, sah ich nach dreifacher Färbung 1—2 rötliche, nahe voneinander liegende, von dichterem, sich blaufärbendem Plasma umgebene Punkte, welche wohl nur als Kerne gedeutet werden konnten. Scharfe Kernkonturen, sowie auch eine zentrale Vacuole konnte ich nicht wahrnehmen. Infolge Mangels einer richtigen Fixation wurde der Zygoteninhalt stark verändert: statt netzartiger Plasmastruktur fanden sich nur Tröpfchen von verschiedener Größe, die sich bald rot, bald blau färbten. Solche Tröpfchen fehlten auch nicht in Zygoten mit deutlich sichtbaren, echten Kernen. Baccarini hat diese Tröpfchen wahrscheinlich für Kerne gehalten, da sie sich durch Hämatoxylin ebenfalls intensiv färben.

Die eigentliche Ampullenmembran soll nach Baccarini ähnlich wie bei *E. macrocarpa* gebaut und ebenfalls wie diese von Poren durchsetzt sein. Solche Poren sind von Magnus (1893) bei *Cystopus* gesehen worden. Auch nach Färbung mit Hämatoxylin konnte ich nichts derartiges bei *E. lactiflua* bemerken. Baccarini behauptet ferner, daß die charakteristische Hyphenhülle der Zygote (il mantello) aus Verzweigungen einer einzigen Hyphe gebildet wird: „formato dall'

---

[1]) Gesperrt von mir.

attorcigliarsi attorno alla ampolla dei rami di un'ifa" (l. c. p. 15). Ich verstehe nicht recht, wie Baccarini hierfür den Beweis bringen will. Ich suchte vergebens nach Anhaltspunkten für oder gegen eine solche Behauptung. Der Aufbau der Hyphenhülle aus mehrkernigen Hyphen, die ungleichmäßige Verdickung der Hyphenwände und die Bildung einer sich stark färbenden „corona" (Baccarini färbte mit Hämatoxylin) hat Baccarini ganz richtig beobachtet.

Sehr auffallenderweise hat Baccarini die Befruchtungsorgane nicht bemerkt. Daher hatte er auch eine falsche Vorstellung von der Bildungsweise der Zygoten (Ampullen). Er schreibt: „Le ampolle della *E. lactiflua* si formano allo stesso modo delle precedenti [*E. Pampaloniana* e *E. macrocarpa*] e cioè per rigonfiamento della estremita libera dei rami di micelio. Nelle capitazione migrano attraverso il filamento che la porta protoplasma e nuclei; fino a che la communicazione non si chiude. La corticazione collo spezial mantello d'ife sopraindicato avviene solo più tardi" (l. c. p. 16).

Es ist klar, daß in diesen Worten keine Hinweise gefunden werden können, welche auf die Zygotennatur der Ampullen deuten.

Soviel mir bekannt, hat nach Baccarini niemand etwas über *E. lactiflua* veröffentlicht.

Durch das liebenswürdige Entgegenkommen von Prof. Ed. Fischer, O. Mattirolo und P. Hariot hatte ich Gelegenheit, die vorhandenen getrockneten Exemplare von *E. lactiflua* aus den Sammlungen in Bern, Turin und Paris zu untersuchen und mit denen meiner Sammlung zu vergleichen. Die unten angeführten Daten, welche zum Zwecke der Identifizierung der einzelnen Exemplare zusammengestellt wurden, beziehen sich hauptsächlich auf die Zygotengröße (in Mikromillimetern) [1]).

A. Literaturangaben.

1. Tulasne (1851) l. c. bezieht sich auf die von Broome geschickten Exemplare aus Devonshire (vgl. 4). Zygotengröße: c. 130 μ im Durchschnitt.
2. Fischer (1897) l. c. bezieht sich auf die von Hesse geschickten Exemplare aus Deutschland (vgl. 7). Zygotengröße: 115—125 μ lang, 70—90 μ breit (Membrandicke c. 7 μ).
3. Bucholtz (1902) l. c. bezieht sich auf die Kemmernschen Exemplare (vgl. 20). Zygotengröße: 100—116 μ lang, 85 μ breit (Membrandicke c. 7 μ).

---

[1]) Da die Größenveränderungen infolge Einwirkung des Mediums unbedeutend sind im Vergleich zu den Schwankungen der Zygotengröße überhaupt (vergl. 4, 4a, 4b, 6, 6a, 7, 7a, 17, 17a und Anm.), so konnte von der Messung aller Zygoten in einem Medium abgesehen werden. Letzteres wäre auch schwierig gewesen, da bisweilen das sehr wertvolle Material nur spärlich vorhanden war.

Aufschriften auf den Etiketten		Zygote		Äuß. + inn. Membran	Hülle		Anmerkung
		l.	br.		oben	seitlich	
B. Material des Pariser Museums.							
4. *Endogone lactifluus* Berk. Devonshire, October 1845 c. Broome dedit 21 janv. 47 (in Wasser)	Min.	116	80				
	Max.	120	84	6	10	10	
	Med.	**118**	**82**				
(4 a). Desgl. nach Einwirkung von Chlorzinkjod.	Min.	100	84	7	14		
	Max.	108	88	8	16	16	
	Med.	**104**	**86**	**6,5**	**15**		
(4 b). Desgl. in Kalilauge	Min.	112	92		8	8	
	Max.	124	96	8	12	12	
	Med.	**117**	**94**		**10**	**10**	Hülle undeutlich.
5. *Endogone lactiflua* Berk. et Br. Devonshire, mis. Broome (in Kalilauge).	Min.	120	88	8	12	10	
	Max.	128	112	10	16	16	
	Med.	**125**	**98**	**9**	**14**	**13**	
6. *Endogone lactifluus* Berk. Devonshire, Oktober 1845 c. c. Broome (in Wasser).	Min.	100	64		14	14	
	Max.	124	92	8	20	20	
	Med.	**113**	**80**		**17**	**18**	
(6 a). Desgl. in Kalilauge	Min.	120	92		12	12	
	Max.	136	112	6	18	14	
	Med.	**128**	**102**		**15**	**13**	
C. Material des Berner Instituts.							
7. *Endogone lactiflua* Berk. (Herb. Ed. Fischer), com. Hesse (in Wasser).	Min.	96	64	6	10	10	
	Max.	120	92	7	20	20	
	Med.	**108**	**75**	**6,2**	**15**	**12**	
(7 a). Desgl. nach einem Präparat von Ed. Fischer, welches mit Milchsäure behandelt war.	Min.	84	64	6	12	10	
	Max.	132	100	8	20	16	
	Med.	**104**	**82**	**7**	**14**	**13**	Hülle deutlich.
8. *Endogone*? Kosel b. Breslau, 26. VII. 90, com. L. Becker (in Kalilauge).	Min.	88	68		14	12	
	Max.	104	88	8	20	20	
	Med.	**95**	**77**		**18**	**16**	
(8 a). *Endogone*? Kosel bei Breslau, 26. VII. 1890, com. L. Becker (in Kalilauge).	Min.	92	68		16	12	
	Max.	104	80	6	22	14	
	Med.	**97**	**74**		**19**	**13**	
9. *Endogone*. Mönchswald b. Jauer (Schlesien), 17. VIII. 91, com. L. Becker (in Kalilauge).	Min.	128	104	8	12	18	
	Max.	**160**	**144**	**14**	20	**24**	Hülle undeutlich, größte Form.
	Med.	**140**	**123**	**9**	**17**	**12**	
10. *Endogone*. Mönchswald b. Jauer (Schlesien), com. L. Becker (in Kalilauge).	Min.	128	96		12	12	
	Max.	136	128	8	**26**	20	Hülle undeutlich.
	Med.	**132**	**110**		**19**	**15**	

Aufschriften auf den Etiketten		Zygote l.	Zygote br.	Äuß. + inn. Membran	Hülle oben	Hülle seitlich	Anmerkung
11. (*Endogone microcarpa* Tulasne) Kosel bei Breslau (Schlesien), 10.VII.1890, com. L. Becker (in Kalilauge).	Min.	104	80	4	8	8	Hülle wenig deutlich
	Max.	124	96	6	20	22	
	Med.	**113**	**91**	**5,5**	**13**	**13**	
12. (*Endogone microcarpa* Tulasne) Raupenau bei Kotzenau (Schlesien), 1. VIII. 1889, com. L. Becker (in Kalilauge).	Min.	100	88		6	4	Hülle undeutlich, dünn; äußere Membran sehr dick.
	Max.	128	124	8	10	10	
	Med.	**112**	**105**		**8**	**7**	
13. (*Endogone microcarpa* Tulasne) Dirsdorf bei Nimptich (Schlesien), 10. X. 1889, com. L. Becker (in Kalilauge).	Min.	124	116	6	14	12	Hülle undeutlich, dick.
	Max.	148	136	8	16	16	
	Med.	**137**	**127**	**7**	**15,5**	**13,5**	
14. (*Endogone microcarpa* Tulasne) Vorderhaide b. Lüben (Schlesien), 15. X. 1890, com. L. Becker (in Kalilauge).	Min.	128	100	8	12	12	
	Max.	144	116	12	20	18	
	Med.	**132**	**105**	**10**	**16**	**14,5**	
15. (*Endogone microcarpa* Tulasne) Mittel- oder Kreuzberg bei Zobten (Schlesien), 14. VIII. 1889, com. L. Becker (in Kalilauge).	Min.	68	60	5	4	4	Hülle undeutlich, dick; kleine Form, auch durch den Bau des Zygoteninhalts verschieden.
	Max.	104	92	7	6	6	
	Med.	**86**	**74**	**6**	**4,5**	**4,5**	
D. Material der Turiner Sammlung.							
16. *Endogone lactiflua* Berk. et Br. Selva di Pisa, leg. Beccari, O. 1862 (in Wasser).	Min.	76	60		12	4	Hülle gut entwickelt, kleine Form. * in ClZnJ bis 8 μ.
	Max.	100	76	6*	18	18	
	Med.	**86**	**66**		**14**	**12**	
17. *Endogone lactifluus* Berk. Biwigliano (Toscana), 15. XI. 1900 (in Wasser).	Min.	96	72	6	12	12	* in ClZnJ bis 12 μ; Hülle gut entwickelt.
	Max.	120	84	8*	18	16	
	Med.	**105**	**78**	**7**	**14**	**13**	
(17 a). Desgl. nach Erwärmen in Milchsäure und Kalilauge.	Min.	100	72	6	12	12	
	Max.	108	96	8	18	16	
	Med.	**103**	**81**	**7**	**15**	**13**	
18. *Endogone lactiflua* Berk. Vallombroso (Italia) leg. Mattirolo XI. 1889. (Mikr. Präp. in Glyc.-Gelatin)	Min.	100	76	6	12	8	
	Max.	124	100	8	16	12	
	Med.	**110**	**86**	**7**	**13**	**10**	
E. Material meiner Sammlung.							
19. *Endogone lactiflua* Berk. Vallombroso (Italia) legi ipse. Alkoh.-Präp. (Mikr.-Präp. in Glyc.-Gelatin).	Min.	92	68	4*		8	* Knorpelmembran kaum entwickelt
	Max.	112	104	6	12	12	
	Med.	**103**	**84**	**4,1**		**11**	

Aufschriften auf den Etiketten		Zygote		Äuß. + inn. Membran	Hülle		Anmerkung
		l.	br.		oben	seitlich	
20. *Endogone lactiflua* Berk. Kemmern (Livonia) legi ipse 29. VIII. 1900. Alkoh.-Präp. (Mikr.-Präp. in Glyc.-Gelatin).	Min.	92	68	6	12	8	
	Max.	116	84	8	16	12	Hülle undeutlich.
	Med.	**104**	**78**	**7,5**	**13**	**10**	
21. *Endogone lactiflua* Berk. Michailowskoje pr. Mosquam legi 23. VIII. 1907. Alkoh.-Präp. (Mikr.-Präp. in Kanadabals.)	Min.	92	**60**		8		
	Max.	108	**72**	8	12	8	Hülle gut entwickelt.
	Med.	**99**	**69**		**11**		
Äußerste Größengrenzen	**Min.**	**68**	**60**	**4***	**4**	**4**	* s. oben.
	Max.	**160**	**144**	**14**	**26**	**24**	
Generalmittel	Min.	102,5	75	6,6	11,4	10	
	Max.	122	99	7,9	16,8	15,4	
	Med.	**112**	**87**	**7,3**	**14,1**	**12,7**	

Obige Messung der Zygotengröße ergibt, daß recht bedeutende Schwankungen vorkommen. Das Vorhandensein von Übergängen zwischen den Größengrenzen erlaubt jedoch nicht die Aufstellung von Varietäten. Am ehesten könnte noch Mat. Nr. 15 in eine besondere Form ausgeschieden werden. Die Zygotengröße, die Dicke der Membranen und Hüllen hängen wahrscheinlich von Ernährungsbedingungen, vom Alter und Klima ab. Aus alledem folgt, daß die *E. lactiflua* Berk. der ausländischen Sammlungen identifiziert werden kann mit dem Pilz, welchen ich in Rußland gefunden habe.

V.

Beziehungen zu den übrigen *Phycomyceten.*

Es gilt nunmehr die Frage zu entscheiden, welcher Gruppe der *Phycomyceten* die *E. lactiflua* zuzuzählen ist. Da die Unterordnung der *Chytridineae* hier nicht in Frage kommen kann, so wird zuerst die Zugehörigkeit der *Endogone* zu den *Oomyceten* oder *Zygomyceten* zu entscheiden sein.

Als Charakteristikum für die *Oomyceten* finden wir in den am meisten verbreiteten Lehr- und Handbüchern die Angabe der Oogamie, bei welcher das Oogonium befruchtet wird, entweder durch Spermatozoiden (*Monoblepharidaceae*) oder durch ein Antheridium, das vermittelst eines besonderen Befruchtungsschlauches in das Innere des Oogoniums dringt. In den meisten Fällen verschmilzt hierbei ein männlicher Kern mit einem weiblichen. Dagegen findet sich bei den *Zygomyceten* die Isogamie, d. h. eine Vereinigung gleich-

artiger Gameten und es fusionieren paarweise viele männliche mit vielen weiblichen Kernen. Hiernach zu urteilen paßt unser Pilz in keine der genannten Pilzgruppen, denn einerseits fehlt ihm der Befruchtungsschlauch, andererseits ist er aber auch nicht isogam, sondern heterogam. Folglich nimmt er unter den *Phycomyceten* eine Mittelstellung zwischen den *Oomyceten* und *Zygomyceten* ein und es erscheint notwendig, für ihn eine besondere Gruppe der *Endogoneae* zu schaffen, die wegen der Oogamie den *Oomyceten*, wegen der übrigen Merkmale aber den *Zygomyceten* verwandt ist. Außerdem besteht eine Eigentümlichkeit darin, daß die Zygote nicht direkt aus dem Kopulationsprodukt der Gameten entsteht, sondern nur aus einem Auswuchs der weiblichen Gamete.

Baccarini (l. c.) war geneigt, die von ihm untersuchten *Endogone*-Arten (folglich auch *E. lactiflua*) zu den *Oomyceten* zu stellen, trotzdem er keinen Befruchtungsprozeß beobachtet hatte. Zu dieser Auffassung verleitete ihn einerseits die Ähnlichkeit mit der Gattung *Pythium* unter den *Saprolegniaceen*, die sich in gleicher Mycelstruktur und in der saprophytischen Lebensweise offenbart, andererseits aber sprach hierfür auch die Art der Ampullenbildung, welche ihn im Bau ihrer Membranen an die Gattung *Sclerospora* unter den *Peronosporaceen* erinnerte. Zu letzterer Annahme, welche vielleicht etwas gesucht erscheint, führte ihn der Vergleich mit einer ausgestorbenen, als Petrafact gefundenen Art, der *Phytites Disodilis* Pampaloni [= *Pythium Disodilis* Bacc.], welche dieser Autor (1900) und Pampaloni (1902, 1 u. 2) schon früher untersucht und beschrieben hatten. Beide Autoren fanden bei diesem Pilz nicht nur ampullenähnliche Gebilde, sondern auch Spuren eines echten Antheridiums, jenen angeschmiegt, wie bei den *Peronosporaceen*. Für Baccarini gelten also die Ampullen als Oogonien, welche infolge Ausbleibens der Antheridiumbildung bei den rezenten Formen auf ungeschlechtlichem Wege in ihrem Innern eine große, der Oogoniumwand wie bei *Sclerospora* angeschmiegte Oospore bildet. Wir sehen also, daß Baccarini, allerdings auf dem Umwege durch die Phytopalaiontologie, die Verwandtschaft der *Endogone* mit den *Oomyceten* vorausgesehen hat. Nichtsdestoweniger scheint mir die Verwandtschaft der *E. lactiflua* mit den *Zygomyceten* eine noch größere zu sein, was ich in folgendem darlegen will.

Die Ansicht, daß bei den *Zygomyceten* die kopulierenden Zellen völlig gleichwertig seien, hat schon längst seine absolute Bedeutung verloren. Abgesehen von der durch Blakeslee (1904) entdeckten Heterothallie einiger *Mucorineen*, kennen wir genug Fälle, in denen die kopulierenden Geschlechtszellen auch morphologisch differenziert sind. Schon de Bary (1884) p. 160) wies auf solche Fälle bei *Mucor stolonifer* hin. Vuillemin (1886) beschrieb eine heterogame Form und nannte sie *Mucor heterogamus*. Dieselbe ist bei Lotsy (1907, p. 139, fig. 77) abgebildet. Schröter (1886) machte auf die Heterogamie

bei *Dicranophora fulva* Schröt. aufmerksam, ferner gibt Lendner (1908) in seiner Monographie der *Mucorineen* noch folgende heterogame Formen an: *Absidia Orchidis* Hagem (l. c. fig. 50), *Mucor hiemalis* Wehmer (l. c. fig. 22), *Mucor Moelleri* Vuill. (l. c. fig. 25 f.), *Mucor genevensis* Lendner (l. c. fig. 27), *Cunninghamella echinulata* Thaxter (l. c. fig. 57) und andere. Weit ausgesprochener erscheint die Heterogamie bei den *Entomophthoraceen*, z. B. bei der von Thaxter (1888) untersuchten *Empusa sepulchralis* Thaxter (l. c. fig. 322—326, bei Lotsy l. c. fig. 84 A—D) und bei *Conidiobolus utriculosus* Brefeld (1884, Taf. IV, Fig. 23—26), wo die größere Gamete nach der Befruchtung zur Zygospore wird und folglich als weibliche angesehen werden muß.

Was die Bildung der Zygote oder Zygospore anbetrifft, so erscheint dieselbe bei den *Mucorineen* nicht immer als unmittelbares Produkt der Gametenverschmelzung. Bei *Piptocephalis Freseniana* wies de Bary (l. c. p. 161) eine abweichende Art der Zygosporenbildung nach. Sie entsteht hier aus einer seitlichen Blase, welche sich an der Vereinigungsstelle zweier, hier gleichartiger Gameten bildet. Der vereinigte Inhalt beider Gameten geht allmählich in dieses neue Gebilde über. Nach Erlangung seiner endgültigen Größe wird diese blasenartige Zygospore von den Gameten (nicht nur von den Suspensoren, wie bei den anderen *Mucorineen*) durch eine Querwand abgetrennt. Folglich ist eine so entstandene Zygospore, streng genommen, nicht völlig homolog der Zygote bei *Mucor*, sondern sie ist die Tochterzelle einer solchen. Ferner bemerkt man nach Angaben von Thaxter (1888) bei einigen Arten von *Empusa*, daß dieser seitliche, später zur Zygospore werdende Auswuchs nicht wie bei *Piptocephalis* an der Vereinigungsstelle beider Gameten, sondern auf der weiblichen Gamete selbst entsteht. Folglich haben wir einen analogen Fall vor uns, wie ich ihn bei der Zygotenbildung von *E. lactiflua* beschrieben habe.

Ferner ist bei *E. lactiflua* eine charakteristische Umhüllung der Zygote vorhanden, welche wiederum mit ähnlichen Gebilden bei den *Mucorineen* verglichen werden kann. Verhältnismäßig schon lange ist bekannt, daß bei der Gattung *Absidia* am oberen Rande der Suspensoren kutinisierte Hyphen (fuleres nach Lendner) entstehen, welche die Zygote teilweise umhüllen. Ihre Enden rollen sich ähnlich wie bei *E. lactiflua* spiralig ein. So sind z. B. diese Anhängsel sehr gut bei *Absidia septata* van Tieghem zu sehen (vgl. Lendner l. c. fig. 47). Etwas weniger stark entwickelte Anhängsel, die auch teilweise die Zygote umhüllen, finden sich bei *Phycomyces nitens* Kunze. Sie sollen nach Lendner (l. c. p. 38) ein Produkt der Zygote selbst sein, was wohl kaum mit der Originalbeschreibung Kunzes (1823) und dessen Zeichnung übereinstimmt. Lendner widerspricht sich selbst in dem systematischen Teil seiner Monographie, wenn er schreibt: „Suspenseurs munis d'appendices dichotomisés d'un brun

noirâtre, et entourant la zygospore" (l. c. p. 108). Am stärksten jedoch ist eine solche Umhüllung bei der Gattung *Mortierella* ausgeprägt, wo es infolgedessen zu sogenannten Zygosporenfrüchten (Karposporien) kommt. Hier sollen nach Alfr. Fischer (1892, p. 270) die Hüllhyphen sowohl den Suspensoren als auch ihren Tragfäden entspringen, nach Lendner (l. c. p. 38 und 153) den Verzweigungen der Suspensors, resp. dem Mycelium selbst. Aus allem Gesagten ist ersichtlich, daß ein noch weiterer Entwickelungsschritt bei *E. lactiflua* festgestellt werden kann, wo nicht nur jede Zygote von einer Hyphenhülle umgeben ist, sondern wo viele solcher umhüllter Zygoten (Karposporien) in einen besonderen, scharf abgegrenzten und innen schwach differenzierten, unterirdischen Fruchtkörper vereinigt sind.

Unter den *Entomophthoraceen* finden wir Anzeichen einer Hüllbildung bei *Empusa* (*Entomophthora*) *rhizospora* Thaxter (1888), bei welcher die längs der Zygotenoberfläche hinkriechenden, wurzelähnlichen Anhängsel auf den Fig. 373, 374 u. 375 (l. c.) schön wiedergegeben sind. Also auch in dieser Beziehung finden sich Anknüpfungspunkte zwischen *E. lactiflua* und den *Entomophthoraceen*. Die unterirdische Lebensweise unseres Pilzes ist ebenfalls kein Grund zu einer scharfen Absonderung von den *Mucorineen*, denn Hagem (1907, 1910) hat unlängst nachgewiesen, daß in der Erde eine große Zahl (29 Arten) *Mucorineen* vorkommt, so daß er geneigt ist, sie für einen charakteristischen Bestandteil der unterirdischen Pilzflora zu halten.

In bezug auf den Befruchtungsvorgang verhält sich *Endogone* so eigentümlich, daß ein genauerer Vergleich mit diesem Prozeß bei den anderen *Phycomyceten* geboten erscheint.

Nach der gegenwärtig am meisten verbreiteten Ansicht findet bei der Befruchtung der *Zygomyceten* eine paarweise Verschmelzung der aus beiden Gameten stammenden, zahlreichen Kerne statt. Es kopulieren hier, wie sich Lotsy (1907, p. 130) ausdrückt, nicht einfache Gameten, sondern gleichgestaltete Gametangien oder Coenogameten, und die Zygote ist keine einfache, sondern eine zusammengesetzte oder ein Zygogametangium. Das Produkt der Verschmelzung je zweier Geschlechtskerne (Gameten nach Lotsy) muß als Zygote betrachtet werden. Lotsy stützt sich hierbei auf die Ergebnisse der Arbeiten von Legér (1895) und Gruber (1901), von denen ersterer die Vielkernigkeit der Zygosporen bei *Sporodinia* nachgewiesen haben wollte, der andere die oben erwähnte Behauptung aufstellte, daß die männlichen und weiblichen Kerne paarweise miteinander verschmelzen, so wie es für *Cystopus Bliti* bekannt ist. Dangeard (1906) schloß sich dieser Meinung an, nachdem er *Sporodinia grandis* und *Mucor fragilis* ebenfalls untersucht hatte.

Zu einem ganz anderen Ergebnis kommt Lendner (1908) in seiner Monographie der Schweizer *Mucorineen* (p. 40—44). Er benutzte zu seinen Untersuchungen ebenfalls *Sp. grandis.* Nach Paraffineinbettung und Anfertigung von Mikrotomschnitten

fand er in den jungen Progameten zwar ebenfalls wie seine Vorgänger viele sehr kleine, zerstreute Kerne, dann aber sah er an der Vereinigungsstelle der Gameten (Gametangien nach Dangeard, Lotsy und anderen) zwei einander sehr genäherte größere Kerne, welchen er allein die Bedeutung von fusionierenden Geschlechtskernen zuspricht. Diese beiden größeren Kerne bleiben in der Zygote deutlich sichtbar auch nach völligem Schwinden der die Gameten trennenden Membran und nach Abgrenzung des Suspensors (vgl. l. c. seine Abbildungen 4 u. 5 auf Taf. II). Währenddessen teilen sich die übrigen kleinen Kerne sowohl in der Zygote als auch in den Suspensoren, so daß man sie häufig zu zweien gelagert sieht. Dieses Stadium habe Dangeard offenbar als Beginn der paarweisen Kernfusion aufgefaßt und die eigentlichen Geschlechtskerne übersehen. Die kleinen Kerne sollen nach Lendner irgendwelche Bedeutung bei der Membranbildung in der Zygote haben, während die größeren Kerne (noyaux reproducteurs) allmählich miteinander verschmelzen (l. c. Pl. III, fig. 7). Folglich ist das Gametangium zu einer einfachen Gamete reduziert worden. Lendner läßt einstweilen die Frage offen, ob diese großen Geschlechtskerne bisher auch bei anderen *Mucorineen* übersehen sind oder ob sie in einigen Fällen wirklich fehlen. Nur genaue Nachuntersuchung der übrigen *Mucorineen* vermittelst Paraffineinbettung und Mikrotomserienschnitte könne diese Frage endgültig entscheiden. Lendner hält es für durchaus möglich, daß in einigen Fällen die Befruchtung nach der von Gruber und Dangeard beschriebenen Weise vor sich geht. Zum Beispiel fand er selbst bei *Mucor Moelleri* nicht die beiden größeren Kerne, sondern nur kleinere. Analoge Fälle, in denen die Befruchtung bei nahe verwandten Arten nach verschiedenen Typen stattfindet, hätten wir ja auch bei den *Peronosporineen.* Bei *Cystopus Bliti* geht, abweichend von den anderen Spezies derselben Gattung, eine mehrfache und paarweise Kernfusion vor sich.

Viel zu wenig ist bekannt das Verhalten der Kerne bei den *Entomophthoraceen* und kann daher diese Gruppe augenblicklich leider nicht zum Vergleich mit *E. lactiflua* hinzugezogen werden. Wir wissen durch die Untersuchungen von Olive (1906) und Riddle (1905, 1906), daß hier sowohl einkernige als auch mehrkernige Konidien vorkommen. Die Zygoten entstehen wahrscheinlich durch Kopulation von Coenogameten. Vuillemin (1900) will in den Azygosporen Kernfusionen gesehen haben, was Olive (l. c.) nicht bestätigen konnte.

Dagegen ist der Befruchtungsvorgang bei den *Peronosporineen* und einigen anderen einzelligen und polyenergiden Organismen gut untersucht, und will ich daher diese Vorgänge eingehender mit denen bei *E. lactiflua* vergleichen.

Bekanntlich sind bei den *Peronosporaceen* die Oogonien und Antheridien anfangs mehrkernig. Sie bilden sich an den Enden der Hyphen und ihrer Verzweigungen durch Abgrenzung vermittelst einer Querwand. Hierauf beginnen Vorgänge in den

Geschlechtszellen, welche dazu führen, einerseits die Zahl der vorhandenen Kerne zu vermehren, andererseits dieselben zu differenzieren in solche, welche sich unmittelbar an der Befruchtung beteiligen, und solche, die entweder degenerieren oder eine andere Bestimmung haben (vielleicht bei der Membranbildung). Bei *Cystopus* (*Albugo*) *Bliti* finden nach Stevens (1899) gleichzeitig mehrere paarweise Kernverschmelzungen statt. Die männlichen und weiblichen Geschlechtszellen sind also nicht einfache, einkernige Gameten, sondern Gametangien (Lotsy), und die sogenannte Oosphaere (das zentrale Protoplasma) ist eine Coenogamete (Davis). Die Zygote enthält also von Anfang an mehrere Kopulationskerne, die durch paarweise Fusion der männlichen und weiblichen Kerne entstanden sind. Bei *Cystopus* (*Albugo*) *Tragopogonis* besteht nach Stevens (1901) ein Unterschied nur insofern, daß in der Coenogamete alle Kerne bis auf einen degenerieren, welcher mit dem männlichen Kern bei der Befruchtung verschmilzt. Daher findet nur eine Kernverschmelzung statt und die Oospore ist zuerst einkernig. Erst nachträglich wird sie durch mehrmalige Teilung des Kopulationskernes vielkernig. Bei *Cystopus* (*Albugo*) *candidus* sollen nach Wager (1896), Davis (1900), Stevens (1901) und Krüger (1910) die überflüssigen Kerne der Coenogamete nicht degenerieren, sondern in das Periplasma zurückwandern. Auch tritt nur ein männlicher Kern aus dem Antheridium in das Oogon über. Dieselbe Einkernigkeit der Coenogamete wird nach Ruhland (1904) bei *Cystopus* (*Albugo*) *Lepigoni* erreicht, indem nur ein Kern aus der Peripherie des Oogoniums in das Zentrum wandert und dort zum weiblichen Kern wird. Bei den *Peronospora*-Arten geht nach Wager (1889, 1900), Berlese (1898), Ruhland (1904) und Krüger (1910) die Befruchtung fast ebenso wie bei *Cystopus Lepigoni* vor sich. Nach vorhergehender simultaner Teilung der vielen Kerne, sowohl des Oogoniums, als auch des Antheridiums, wird die weibliche Gamete infolge Degeneration der überflüssigen Kerne einkernig. Aus dem mehrkernigen Antheridium tritt nur ein Kern in das Oogonium über und verschmilzt mit dem Kern desselben; die Oospore bleibt aber einkernig bis zu ihrer Keimung. Eine weitere Reduktion des Befruchtungsvorganges finden wir bei der Gattung *Pythium*, wo nach den Untersuchungen von Trow (1901) und Miyake (1901) im Antheridium schon vor der Befruchtung alle Kerne bis auf einen, den männlichen, verschwinden und das Oogonium viel einfacher gebaut ist. Es fehlt hier das sogenannte Coenozentrum, ein plasmatisches Gebilde, das bei den übrigen *Peronosporaceen* eine noch nicht völlig aufgeklärte Rolle im Befruchtungsvorgang spielt. Auch bei den *Saprolegniaceen* scheinen nach Davis (1903), Trow (1904) und Kasanowsky (1911) die Verhältnisse ähnlich wie bei den *Peronosporaceen* zu liegen. Erwähnt sei hier nur die von Davis (l. c.) angegebene Möglichkeit, daß durch Verschmelzung zweier weiblichen Eikerne miteinander, unter Ausbleiben einer echten Befruchtung durch einen männlichen

Kern, Oosporen zustande kommen sollen. Diese Beobachtung wird aber wieder von Claussen (1908) bestritten. Näheres und Ausführlicheres über die Befruchtung bei den *Phycomyceten* ist im schönen Werk von Lotsy, Botanische Stammesgeschichte Vol. I. 1907 zu finden.

Bevor ich nun diese Angaben mit meiner *E. lactiflua* vergleiche, muß ich, um eine Eigentümlichkeit letzterer zu verstehen, noch etwas weiter zurückgreifen auf Tatsachen, die einerseits bei *Vaucheria* durch Oltmanns und andererseits bei *Dipodascus* durch Juel und Dangeard bekannt geworden sind.

Bei allen polygenergiden einzelligen Organismen herrscht die Tendenz, während der Befruchtung nur einzelne, spezielle Kerne miteinander verschmelzen zu lassen. Die ursprünglich mehrkernige Kopulationszelle muß sich also der überschüssigen Kerne auf irgendeine Weise entledigen. Das Gametangium wird zur einfachen Gamete reduziert (Lotsy). Dieses geschieht bei allen vorhin erwähnten *Phycomyceten* mit Ausnahme von *Cystopus Bliti*, wo die mehrfache Kernkopulation eine phylogenetisch ältere Erscheinung zu sein scheint, in der Weise, daß die übrigen Kerne der Gamete (Gametangium) degenerieren, eventuell für andere Zwecke, z. B. zur Membranbildung, verbraucht werden. Eine wesentlich andere Art, sich der überflüssigen Kerne zu entledigen, finden wir bei *Vaucheria*, einer Alge, welche ja in vielen Beziehungen den *Phycomyceten* nahe steht. Schon bei der ersten Bildung der Oogonien treten hier nach Oltmanns (1895) zahlreiche Kerne in die seitlichen Ausstülpungen des Fadens. Hier lagern sie sich meist peripherisch, wobei sie sich noch karyokinetisch zu teilen scheinen. Darauf ziehen sich alle Kerne bis auf einen allmählich aus dem Oogon wieder in den Faden zurück. Dann erst wird die trennende Wand zwischen Oogon und Faden gebildet. Davis (1904) behauptet allerdings, daß bei einer anderen *Vaucheria*-Art die Einkernigkeit nicht durch Hinauswandern der Kerne, sondern durch ihre Degeneration erreicht wird. Heidinger (1908) untersuchte infolge dieses Widerspruches nochmals *Vaucheria* und spricht sich gegen die Ansicht von Davis aus. Er meint, daß Davis durch den lebhaften Wunsch, Parallelerscheinungen bei den *Phycomyceten* und den ihnen nahestehenden *Vaucheria*-Arten zu finden, sich habe beeinflussen lassen. Alle drei Autoren sind aber darin einig, daß nach der Kopulation die Oospore nur einen Kern enthält.

Ein anderes Geschick ereilt offenbar die überflüssigen Kerne bei einem ebenfalls polyenergiden Pilz, dem *Dipodascus albidus*, wo nach Juel (1902) und Dangeard (1907, p. 39—43) diese Kerne nach Bildung des Kopulationskernes samt diesem letzteren in den sogenannten Ascus übergehen (Zygogametangium nach Lotsy) und hier, da sie an der Sporenbildung unbeteiligt sind, zugrunde gehen oder aufgebraucht werden.

Die im zweiten Abschnitt beschriebene Befruchtung bei *E. lactiflua* zeigt ohne Zweifel eine Übereinstimmung mit den Angaben

Oltmanns und Heidingers für *Vaucheria*, da die Einkernigkeit der männlichen und weiblichen Gamete auch bei unserm Pilz durch Hinauswandern der überflüssigen Kerne bewirkt wird. Die Kerne kehren in den Stiel der Progamete zurück, und hierauf erst werden die einkernigen Gameten (Oogonium und Antheridium) durch eine Querwand vom Suspensor abgetrennt. Ausnahmsweise findet auch eine Degeneration statt, falls einige Kerne sich bei ihrem Rückzuge verspätet haben (Taf. IV, Fig. 26).

Andererseits ist eine große Ähnlichkeit mit obengenannten *Phycomyceten* nicht zu leugnen. Ebenso wie bei jenen findet bei *E. lactiflua* in den Progameten eine Vermehrung der peripherischen Kerne durch simultane Teilung statt. Ein besonderer zentraler Teil der weiblichen Gamete, mit dem sogenannten Coenozentrum, wurde zwar nicht gefunden, aber nichtsdestoweniger erscheint hier bald ein bedeutend größerer Kern — der weibliche. Nach Entfernung der überflüssigen Kerne und nach der Querwandbildung beginnt die Gametenkopulation mit der Auflösung der Wände an einer Stelle zwischen Oogon und Antheridium und der auf ähnliche Art gebildete männliche Kern tritt in die weibliche Zelle über. Ein Befruchtungsschlauch, wie er bei den *Peronosporineen* vorkommt, ist hier überflüssig, da hier kein Periplasma mit peripherischen Kernen vorhanden ist, durch welches hindurch oder an welchen vorbei, der männliche Kern geführt werden muß. Eine Ausnahme gibt es allerdings auch bei den *Peronosporineen*. Ruhland (1904, Taf. III, Fig. 33) weist auf einen solchen anormalen Fall bei *Sclerospora graminis* hin.

Ohne nun gleich zu verschmelzen, wandern die beiden einander genäherten Kerne in die außerhalb des Oogoniums angelegte Zygote, wo sie sich wahrscheinlich erst bei der Keimung derselben endgültig vereinen. Nur bei der kleinen schlesischen Form (siehe oben) scheint die Vereinigung früher stattzufinden. Verspätetes Verschmelzen der Kerne in Zygoten ist schon wiederholt beobachtet worden, so z. B. bei einigen *Zygophyceen* (*Spirogyra, Desmidiaceae*) von Klebahn (1888) und Chmielewski (1891), bei *Basidiobolus* von Chmielewski (1888) und Raciborski (1896). Auch gerade bei den *Mucorineen* kommt so etwas vor. So gelang es Gruber (1901) nicht, in den Zygosporen von *Sporodinia*, und Ruhland (1904), in denen von *Mucor heterogamus*, eine Kernverschmelzung nachzuweisen. Claussen (1907, p. 589) führt Fälle an, in denen die Kernverschmelzung in den Oosporen von *Saprolegnia, Peronospora-* und *Cystopus*-Arten ausbleibt im Laufe von mehreren Tagen, Wochen oder gar Monaten. Weitere analoge Fälle, auf die wir noch im theoretischen Teile der Arbeit (Abschn. VII u. VIII) zurückkommen werden, haben wir bei den *Uredineen* [Blackmann (1904), Christman (1905, 1907), Olive (1908), Kurssanow (1910)] und bei den *Ascomyceten* [Claussen (1907) bei *Pyronema confluens*, Stoppel (1907) bei *Eremascus fertilis*]. Andeutungen einer langdauernden Selbständigkeit der kopulierenden Kerne haben wir auch bei höheren Pflanzen,

so bei *Lilium Martagon* (Guignard 1890), bei *Pinus Strobus* (Ferguson 1904), bei *Cypripedium* (Pace 1907) und bei anderen *Orchideen* (Nawaschin 1900, 1906). Allbekannt sind die analogen Fälle aus dem Tierreiche, so z. B. bei *Cyclops* (Häcker 1902).

Die Zygotenmembranen bei den Mucorineen sind recht ausführlich von Vuillemin (1903) untersucht worden, weshalb sie auch zum Vergleich mit denen von *E. lactiflua* herangezogen werden können. Vuillemin unterscheidet bei ersteren fünf Schichten. Die innere (erste), dem Plasma unmittelbar anliegende Schicht, nennt er „la matrice de la membrane". Diese Schicht ist bei *E. lactiflua* schwach entwickelt, anfangs sogar kaum zu unterscheiden. Erst nach Ausbildung der zweiten, der Knorpelschicht, bemerkt man an der Grenze letzterer und des Plasmas eine scharfe Linie, der sich von innen Plasmakörnchen anschmiegen (Taf. VII, Fig. 53; VIII, 61). Eine Isolierung dieser Schicht oder Farbendifferenzierung gelang nicht.

Die zweite Schicht Vuillemins, „l'assise cartilagineuse", ist bei *E. lactiflua* gut entwickelt. Schon Vuillemin betont ihre Dicke, Elastizität und ihr Lichtbrechungsvermögen. Bei der Präparation sahen wir sie häufig in mehrere Schichten zerspalten (Taf. VII, Fig. 51). Die Porenkanäle Baccarinis habe ich nicht gesehen.

Die dritte Schicht, „la cuticelle mediane", stellt ein dünnes, durch Schwefelsäure nachweisbares Häutchen dar.

Außer diesen dreien Zygotenmembranen (das Endosporium Lendners) sind bei den *Mucorineen* noch vorhanden: die vierte Schicht, „l'assise charbonneuse", welche aus einer dicken, brüchigen und stark tingierbaren Substanz besteht, und die fünfte Schicht, „la cuticelle externe", welche häufig nur in Bruchstücken die Oberfläche der Zygote bekleidet. Die beiden letzten Schichten nennt Lendner das Episporium, von denen die äußerste ihren Ursprung in der früheren Gametenmembran hat, die innere als Neubildung aufzufassen ist.

Vergleichen wir hiermit die Zygotenhüllen bei *E. lactiflua*, so erkennen wir leicht die zweite charakteristische Knorpelschicht wieder (l'assise cartilagineuse). Schwieriger ist die erste und dritte Schicht des Endosporiums zu unterscheiden. Als letztere wäre entweder die äußerste Lage der Knorpelschicht anzusehen, welche offenbar zuerst gebildet wird, die Mündung bisweilen schon sehr früh abschließt (Taf. V, Fig. 43) und beim Herausfallen des Zygoteninhalts häufig die eigentliche Zygotenmembran von innen als dünnes Häutchen bekleidet (vgl. S. 167), oder aber meine „äußere Zygotenmembran" wäre selbst diese dritte Schicht Vuillemins. Ist dem so, dann würde das eigentliche Episporium Lendners bei *E. lactiflua* ganz fehlen und durch die Hyphenhülle ersetzt werden. Gegen diese Gleichstellung meiner „äußeren Zygotenmembran" mit der dritten

Schicht Vuillemins spricht aber der Umstand, daß es mir nicht gelungen ist, beim Hinaustreten des Gameteninhaltes in die Zygote einen Moment festzustellen, in dem das Plasma nackt gewesen wäre und dabei von sich aus eine neue Membran gebildet hätte. Es scheint mir daher richtiger, meine „äußere Membran" der fünften Schicht Vuillemins (la cuticelle externe) gleichzustellen, während die vierte Schicht (l'assise charbonneuse) fehlen würde. Letztere ist offenbar bei *E. lactiflua* funktionell durch die äußere Hyphenhülle ersetzt worden, welche die charakteristischen Wandverdickungen (Flammenkrone) aufweist und ebenso wie diese Farbstoffe stark aufspeichert. Baccarini (1903) betrachtet die dicke Innenschicht (meine innere Membran) der Ampullen als Sporenwand, während die äußere, seiner Meinung nach, die Membran der Ampulle oder Azygote vorstellt. Er hält die Ampulle für ein einsporiges, unbefruchtetes Oogonium, in dem die Spore der äußeren Oogoniumwand unmittelbar anliegt, ja mit ihr verwächst. Ein Analogon hierfür sieht er in den Oosporen der Gattung *Sclerospora* unter den *Peronosporaceen*, mit dem Unterschiede, daß dort die Oospore auf geschlechtlichem Wege entstanden ist. Einen analogen Fall in diesem Sinne hätten wir, wie mir scheint, auch bei *Chaetocladium* unter den *Mucorineen*, wo die Sporangiolen durch Einsporigwerden und Verwachsung der Membranen zu Konidien werden.

Das Gesagte genügt, wie ich glaube, um zu beweisen, daß zwischen *E. lactiflua* und verschiedenen Vertretern der *Phycomyceten* in bezug auf Cytologie und Morphologie gemeinsame Berührungspunkte vorhanden sind, so daß die Zuzählung unseres Pilzes gerade zu den *Phycomyceten* kaum Widerspruch finden dürfte. Jedoch wegen einiger Abweichungen von den bisher bekannten Untergruppen der *Phycomyceten*, muß *Endogone* eine besondere Untergruppe, die der **Endogoneae** bilden. Diese neue Untergruppe ist auch in biologischer Hinsicht interessant, da wir in ihr echte „*Fungi hypogaei*" mit wirklichen Fruchtkörpern finden. Folglich beweist dieses wiederum die Richtigkeit der Ansichten von Ed. Fischer und meiner, daß zum Bestande der sogenannten „*Fungi hypogaei*" sehr verschiedene und sogar miteinander nicht verwandte Pilze gehören, welche nur infolge gleichartiger Lebensbedingungen „unter der Erde" eine gewisse äußerliche Ähnlichkeit haben.[1])

Bevor wir nun auf die allgemeinere Frage über die Verwandtschaft der *E. lactiflua* mit den *Ascomyceten* eingehen, denen bis jetzt die Gattung *Endogone* angegliedert wurde, soll hier noch eingeschaltet werden die Untersuchung anderer *Endogone*-Arten, welche teils meiner Sammlung angehören, teils ebenfalls mir zugesandt worden waren.

[1]) Vergl. auch meine Abhandlung „Zur Entwickelung des Balsamien-Fruchtkörpers nebst Bemerkungen zur Verwandtschaft der Tuberineen (1910)" und meinen Bericht hierüber auf dem XII. Kongreß russischer Naturforscher und Ärzte in Moskau 1909/10. (Dnewnik pag. 275.)

VI.

Andere *Endogone*-Arten.

1. **Endogone macrocarpa** Tulasne (1851).

(Taf. VIII, Fig. 62—70; IX, 71—74.)

Synonyma: *Glomus macrocarpus* Tul. (1845); *E. pisiformis* Berk. and Broome (non Link).

Literatur: Schröter l. c. 1889, p. 260. — Ed. Fischer l. c. 1897, p. 125. — Saccardo, Sylloge fungorum VIII, p. 909, Nr. 3593. — Bucholtz, Beitr. z. Morph. u. System. d. Hypogaeen 1902, p. 81. — Zweiter Nachtrag l. c. 1908, p. 447.

Von dieser fast immer epigäischen Spezies lag nur unfixiertes Material vor, und zwar außer drei Alkoholpräparaten meiner in Rußland gefundenen Exemplare nur getrocknetes Herbarmaterial. Nichtsdestoweniger versuchte ich sowohl die Cytologie und Morphologie dieser Art aufzuklären als auch das vorhandene Material in systematischer Hinsicht einer vergleichenden Untersuchung zu unterziehen.

Der Fruchtkörper von *E. macrocarpa* ist gewöhnlich kleiner und regelmäßiger als bei *E. lactiflua* und hat eine deutliche Basis, an der sogar bei trocknen Exemplaren Erdpartikel haften. Die Chlamydosporen (Ampullen, Asci, Sporangien früherer Autoren) sind mehr oder weniger gleichmäßig im ganzen Fruchtkörper zerstreut; nur eine peripherische Schicht bleibt frei von ihnen. Deshalb bilden hier die dicht aneinander gedrängten Hyphen eine Art Peridie. Die Chlamydosporen entstehen an den Hyphenenden und ihren Verzweigungen. Die Hyphen sind leicht voneinander zu trennen und besitzen eine feste, aber dünne Membran. In ihrem Inhalt bemerkt man längs den Wänden zahlreiche Kerne. Es kommen bisweilen Hyphenvereinigungen vor (Taf. VIII, Fig. 68, 69), so daß das Plasma aus einer Hyphe in die andere übertreten kann. Eine solche Strömung des Plasmas ist schon längst bei den *Mucorineen* bekannt. Spuren hiervon sind sogar bei *E. macrocarpa* an totem, durch gewöhnlichen Alkohol fixiertem Material zu erkennen, wo das strömende Plasma, offenbar infolge anderer Konsistenz oder anderer chemischen Beschaffenheit, sich abweichend —, meist intensiver färbt, als das übrige Protoplasma (Taf. VIII, Fig. 64—67; IX, 74). Durch das bekannte Dreifarbengemisch färbt sich das strömende Plasma gelblich, das ruhende rötlich. Kongorot verleiht ersterem einen bläulichen, letzterem einen rein roten Farbenton. Sogar an einigen getrockneten Exemplaren waren Spuren dieser Strömung zu sehen. Unterschiede in der Plasmasubstanz sind wahrscheinlich auch der Grund von Querwandbildungen in den Hyphen. Diese Querwände sind allerdings recht selten und unregelmäßig angelegt, d. h. sie stehen nicht rechtwinkelig auf den Längswänden, sondern sind meist in der Stromrichtung vorgewölbt (Taf. VIII, Fig. 70; IX, 71). Infolge plötzlichen Überganges von stark gefärbtem Plasma zu schwach oder anders gefärbtem, kann die Grenzlinie

leicht als Querwand angesehen werden. In Alkoholmaterial ist diese Strömung an der Eintrittsstelle in die junge Chlamydospore am besten zu sehen. Die jungen Chlamydosporen entstehen als kleine kugelige oder birnförmige Anschwellungen der Hyphenenden (Taf. VIII, Fig. 62—64), in die das Protoplasma mit seinen zahlreichen kleinen Kernen nachdrängt (Taf. IX, Fig. 74). Die Zahl letzterer kann sich noch durch Teilung vergrößern, so daß die Gesamtzahl der Kerne in der jungen Chlamydospore eine sehr große ist. Der Plasmastrom reicht weit in die Chlamydospore hinein (Taf. VIII, Fig. 65, 66), besonders nach Färbung nimmt er die Form eines in die Chlamydospore drängenden Wurmes an (Fig. 66). Auch eine umgekehrte Richtung des Stromes kommt vor, wobei das Plasma aus der Chlamydospore in die Hyphe zurückkehrt (Fig. 64).

Die Wände der jungen Chlamydospore sind anfangs sehr dünn und zart, weshalb sie auch häufig durch die umliegenden älteren Chlamydosporen eingedrückt werden (Fig. 67). Das hineinströmende Plasma vergrößert allmählich den Turgor, so daß die Unregelmäßigkeiten der Membran sich endlich ausgleichen und die Chlamydospore eine Kugelform annimmt. Andere dagegen bleiben eingedrückt und zart, sogar in reifen Fruchtkörpern, was wohl die Ursache gewesen sein mag der wiederholten Literaturangaben über das Vorkommen von zarten Bläschen (vesiculae) neben typischen Chlamydosporen (Asci, Sporangien älterer Autoren). Die Membranverdickung der Chlamydospore beginnt mit dem Auftreten einer inneren, stark lichtbrechenden Schicht, die später knorpelig und elastisch wird, beim Schneiden mit dem Mikrotom aber leicht zerspringt. Diese Schicht nimmt zur Basis hin an Dicke etwas zu und reicht gewöhnlich bis in den Stiel hinein, hier allmählich (Taf. VIII, Fig. 68, 69; IX, 72) oder rasch (Fig. 71) dünner werdend. Zwischen Chlamydospore und Hyphe bleibt meist eine schmale Verbindung bestehen (Taf. VIII, Fig. 68; IX, 71). In einigen anderen Fällen entsteht zwischen den gegenüberliegenden Wandverdickungen eine Art Brücke, welche wie ein Pfropfen die Öffnung verschließt (Taf. VIII, Fig. 69; IX, 72). Diese Knorpelmembran wird immer dicker, färbt sich fast gar nicht und entspricht völlig der Knorpelschicht in den Zygoten bei *E. lactiflua.* An der Grenze zwischen Membran und Inhalt bemerkt man an reifen Chlamydosporen ein sehr dünnes, aber scharf abgegrenztes Häutchen (Taf. VIII, Fig. 69). In der Knorpelschicht wird nach Färbung eine schwache Schichtung wahrnehmbar, aber nur bei einigen untersuchten Exemplaren, so z. B. bei Nr. 18 aus Schlesien, konnte ich die von Baccarini angegebenen Porenkanäle sehen. Betrachtet man eine stark durch Saffranin oder Kongorot gefärbte Chlamydospore von außen, so bemerkt man eine große Zahl — ich zählte bis 40 auf einer Hälfte der äußeren Chlamydosporenwand — glänzender, ungefärbter und unregelmäßig verteilter Punkte. Im Querschnitt durch die Membran (Taf. IX, Fig. 73) entsprechen diesen Punkten helle, die Membran durchsetzende Linien. Nach außen verbreitern sie sich ein wenig. Es

ist kaum anzunehmen, daß es wirkliche Kanäle sind; sie scheinen mir wenigstens an beiden Enden geschlossen zu sein. Die äußere Membran typischer Chlamydosporen ist glatt und färbt sich intensiv; an einigen anderen Exemplaren hebt sie sich stellenweise von der Innenwand ab, so daß die Oberfläche rauh und undurchscheinend wird. Eine äußere Hyphenhülle fehlt.

Der Inhalt der reifen Chlamydospore ist reich an Fettropfen (Taf. VIII, Fig. 68, 69); bisweilen kristallisiert sich in ihm eine schwarze Substanz. In allen Fällen, wo die Paraffineinbettung gelungen und dünne Mikrotomschnitte angefertigt waren, konnte durch entsprechende Färbung die Anwesenheit vieler Kerne festgestellt werden. Größere Kerne oder sogar Kernverschmelzungen, die auf stattgefundene Befruchtung hindeuten konnten, habe ich nicht gesehen. Daher glaube ich, daß man diese Chlamydosporen auch als Azygosporen betrachten kann. Hierauf deutet die Ähnlichkeit in der Membranbildung mit der von *E. lactiflua*. Es wäre interessant zu wissen, wie diese Chlamydosporen keimen. Das Vorkommen von vielen Poren in der Membran braucht nicht unbedingt auf die Bildung von vielen Keimschläuchen hinzudeuten. Es bleibt ebenfalls unbewiesen, ob hierbei im Innern Sporen gebildet werden. Wie schon oben (p. 150) erwähnt wurde, hat Schröter vergebliche Keimversuche angestellt. Er beobachtete ,,weder das Austreiben eines Mycelschlauches, noch die Bildung von Schwärmsporen''. Die hin und wieder von mir beobachteten Hyphenverschmelzungen unterhalb der Chlamydosporen dürften wohl schwerlich als ein die Befruchtung ersetzender Vorgang angesehen werden, besonders da typische Geschlechtsorgane, wie bei *E. lactiflua*, fehlen und die Chlamydosporen stets an den Enden der einzelnen Hyphen oder ihrer Verzweigungen entstehen (Taf. VIII, Fig. 67; IX, 72).

Die vielen mir zugesandten Muster aus den genannten Sammlungen boten mir günstige Gelegenheit, genauer die Größe und die Form der Chlamydosporen bei *E. macrocarpa* festzustellen. Zu diesem Zwecke wurden Präparate, wie in Abschn. II angegeben, angefertigt. Die Messungen wurden vorgenommen an Präparaten, welche nach Behandlung mit Kalilauge oder Milchsäure durch Kongorot gefärbt worden waren. Wie aus einigen vergleichenden Messungen in verschiedenen Medien, z. B. 24, 24 a, 24 b zu ersehen ist, quellen die Chlamydosporen ein wenig in Milchsäure auf und die Knorpelschicht der Membran nimmt durch Kalilauge an Dicke etwas zu. Dennoch waren diese Schwankungen so geringfügig im Vergleich mit den allgemeinen Größenschwankungen der Chlamydosporen, daß ich fernerhin stets in Kalilauge liegende Präparate zur Messung benutzte. Die nach dem Muster von *E. lactiflua* zusammengestellte Tabelle zeigt, daß die Chlamydosporen von *E. macrocarpa* sehr verschieden groß sind, im allgemeinen aber die Größe der Chlamydosporen bei *E. lactiflua* übertreffen (natürlich die Hyphenhülle ungerechnet). Die Möglichkeit ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß die von mir unter-

suchten Exemplare nicht alle zu einer Art gehören. So könnten z. B. Nr. 8, 9, 14, 15, 17, 20—23, welche abweichende Chlamydosporen mit dünnerer, gelblich-brauner und ungleichmäßiger Membran besitzen, eine andere Spezies bilden; doch das Vorkommen von allen Übergängen, z. B. Nr. 12, 16, 27, nimmt mir die Möglichkeit, eine solche Trennung vorzunehmen.

Die von K. L. Bruce auf Bahama gesammelte und im Pariser Museum befindliche *E. macrocarpa* gehört nicht zu dieser Art, sondern eher zu *E. lignicola* (siehe unten). Der von Ludwig gefundene und unter dem Namen von *E. macrocarpa* Tul. beschriebene Pilz ist, wie wir unten sehen werden, eine neue Spezies.

Aufschriften auf den Etiketten und kurze Charakteristik		Chlamydosporen Länge	Chlamydosporen Breite	Dicke der Membran	Breite des Stieles	Anmerkung
A. Literaturangaben.						**Alle Maße in μ.**
1. Tulasne (1851) l. c. p. 182						
a) typ. Form	.	170	130	—	—	
b) Übergangsform	.	100	80	—	—	
2. Schröter (1889) l. c. p. 260 [übernommen von Hennings (1905)]. Fruchtkörper 4—8 mm groß.	Min.	110	90	—	—	
	Max.	150	120	—	—	
	Med.	**130**	**105**	—	—	
3. Fischer, Ed. (1897) l. c. p. 125	Min.	120	138	—	—	
	Max.	230	180	—	—	
	Med.	**175**	**159**	—	—	
4. Bucholtz (1902) l. c. p. 81	Min.	100	90	7	—	
	Max.	151	130	9	—	
	Med.	**125**	**110**	**8**	—	
5. Baccarini (1903) l. c. p. 7. Fruchtkörper 2—8 mm.	.	135	135	—	—	
B. Material des Pariser Museums.						
6. *Endogone macrocarpa* Tul. Bois de Boulogne près Paris, leg. Tulasne 5 juin 1843. — Kleine, braune Bruchstücke enthalten typische, rundliche, dickwandige Chlamydosporen; außerdem einige jüngere, dünnwandigere. Knorpelschicht in den Stiel übergehend, eine verengte Öffnung freilassend. Mycel ohne Querwände.	Min.	104	96	6	12	in KOH.
	Max.	152	144	8	18	
	Med.	**132**	**120**	**7**	**14**	

Aufschriften auf den Etiketten und kurze Charakteristik		Chlamydosporen Länge	Chlamydosporen Breite	Dicke der Membran	Breite des Stieles	Anmerkung
7. *Endogone macrocarpa* Tul. Hyères. Janv. 1845. — Ähnliche kleine graubraune Bruchstücke. Jüngeres Stadium mit zahlreichen, dünnwandigen, großen Chlamydosporen. Öffnung zum Stiel enger, spaltförmig. Im Stiel strömendes Plasma, bisweilen vor demselben Querwände.	Min. Max. **Med.**	132 156 **141**	116 140 **130**	4 6 **5,8**	8 16 **11**	in KOH.
8. *Glomus macrocarpus* Tul. Vincennes, 10 fév. 1846. — Kleine, gelblichbraune Bruchstücke mit Erde. Sehr große, reife, braune Chlamydosporen. Darunter kleinere, jüngere Chlamydosporen. Beim Zerplatzen durch Druck tritt ölreicher Inhalt heraus, was schon von Tulasne auf der Etikette vermerkt war. Nicht typisch.	Min. Max. **Med.**	160 200 **182**	128 180 **152**	— — **8**	10 12 **11**	in KOH.
9. *Endogone macrocarpa* Tul. (*Glomus macrocarpus* b. *aureus* Tul.). Bois Bouchet près Avignon, 9-bre 1844. — Mit Erde vermischte Bruchstücke mit einzelnen, reifen, sehr großen, braunen Chlamydosporen; auch dünnwandigere und kleinere, darunter. Typisches Mycel. Schlechtes Material, ähnlich der Nr. 8. Nicht typisch.	Min. Max. **Med.**	172 200 **186**	168 192 **180**	— — **12**	— — **16**	in KOH.
10. *Endogone macrocarpa* Tul. Rome, 2 octob. 1846, leg. M. Broome. — Sehr große, aber typische Chlamydosporen; darunter dünnwandige.	Min. Max. **Med.**	168 184 **178**	144 168 **154**	6 8 **7**	14 20 **17**	in KOH.

Aufschriften auf den Etiketten und kurze Charakteristik		Chlamydosporen Länge	Chlamydosporen Breite	Dicke der Membran	Breite des Stieles	Anmerkung
11. *Glomus macrocarpus*? Hyères. X-bre, 1844, leg. Tulasne. — Graubraune Bruchstücke mit typischen dickwandigen Chlamydosporen, auch jüngere darunter. Mycel typisch. Öffnung zum Stiel breit oder geschlossen.	Min.	120	108	6	14	
	Max.	172	136	8	20	
	Med.	**139**	**119**	**7**	**16**	
12. *Endogone macrocarpa* Tul. (= *Endogone pisiformis* Berk. [non Link]). Devonshire [e coll. Desmazières 1863, Nr. 8]. — Die Vereinigung dieser beiden Arten unternahm schon Tulasne (l. c.). Verhältnismäßig junges Exemplar mit vielen noch dünnwandigen Chlamydosporen. Ihre Oberfläche ist rauh, wie mit Kristallen bedeckt. Hyphen recht dickwandig.	Min.	144	144	4	14	
	Max.	168	168	6	18	
	Med.	**156**	**152**	**5**	**15**	
13. *Glomus* Forêt de Chinon près Ussé. Oct. 1841, leg. Tulasne. — Typisch mit großen, runden, dickwandigen Chlamydosporen. Mündung offen. Mycel typisch. Auch dünnwandige Blasen (vesiculae) vorhanden. Ähnlich den Exemplaren aus Michailowskoje (Nr. 25).	Min.	116	112	8	10	in KOH.
	Max.	180	140	14	16	
	Med.	**148**	**128**	**10**	**14**	
14. *Glomus*? Avignon 1844, leg. Tulasne. — Dünnwandige, rundliche Chlamydosporen mit kaum rauher Oberfläche. Im Inhalt schwarze Excrete. Nicht typisch.	Min.	88	80	2	10	
	Max.	124	104	4	14	
	Med.	**108**	**94**	**3**	**12**	
15. *Glomus*? In quercetis prope Olbiam 1844. — Rundliche, dünnwandige, rauhe Chlamydosporen. Im Inhalt schwarze Excrete. Mycel typisch. Nicht typische Form.	Min.	108	100	—	12	
	Max.	128	120	—	14	
	Med.	**117**	**111**	**4**	**13**	

Aufschriften auf den Etiketten und kurze Charakteristik		Chlamydosporen Länge	Chlamydosporen Breite	Dicke der Membran	Breite des Stieles	Anmerkung
16. *Endogone* Northamptonshire. Nov. 1845. — G r o ß e r u n d e Chlamydosporen mit Knorpelschicht und sehr unebener Oberfläche.	Min.	180	180	—	—	in KOH. (16–19)
	Max.	200	200	—	—	
	Med.	**190**	**190**	**6**	**16**	
C. Material des Berner Institutes.						
17. *Endogone macrocarpa* Tul. ? Pilsnitz bei Breslau 1888, com. L. B e c k e r. — Hauptsächlich Erde, untermischt mit gelbbraunen, dickwandigen Chlamydosporen. Mycel ohne Querwände, verästelt. N i c h t t y p i s c h.	Min.	136	136	—	—	
	Max.	164	164	—	—	
	Med.	**160**	**160**	—	—	
18. *Endogone* ? Ramsern bei Breslau. Oderdaus 6. X. 1889, com. L. B e c k e r. — T y p i s c h e F o r m mit kleinen, dickwandigen, m i t P o r e n v e r s e h e n e n Chlamydosporen. Stiele lang. Oberfläche etwas rauh.	Min.	92	92	—	16	
	Max.	112	104	—	20	
	Med.	**101**	**100**	**8**	**17**	
19. *Endogone* ? Oswitz bei Breslau, 8. VII. 90, com. L. B e c k e r. — T y p i s c h e Form mit rundlichen, glatten Chlamydosporen. Stiele recht breit. Eingang zur Chlamydospore eng, aber offen. Mycel typisch.	Min.	106	88	4	16	
	Max.	128	116	6	20	
	Med.	**114**	**104**	**5**	**18**	
20. *Endogone* ? Ramsern, Oderwald, 29. IX. 90, com. L. B e c k e r. — Große, d ü n n w a n d i g e Chlamydosporen mit grubignetziger, rauher Oberfläche. Mündung offen. N i c h t t y p i s c h.	Min.	—	—	—	—	20—23 in KOH. gehören zu einer Form.
	Max.	—	—	—	—	
	Med.	**200**	**200**	—	—	
21. *Endogone* ? Ramsern bei Breslau, Oderwald, 29. IX. 1890, com. L. B e c k e r. — Große, dünnwandige Chlamydosporen mit rauher Oberfläche. N i c h t t y p i s c h.	Min.	—	—	—	—	
	Max.	—	—	—	—	
	Med.	**160**	**148**	—	**20**	

Aufschriften auf den Etiketten und kurze Charakteristik		Chlamydosporen		Dicke der Membran	Breite des Stieles	Anmerkung
		Länge	Breite			
22. *Endogone*? Ramsern bei Breslau, Oderwald, 29. IX. 1890, com. L. Becker. — Große, bräunliche, etwas rauhe Chlamydosporen, untermischt mit Erde. Auch junge vorhanden. Nicht typisch.	Min.	184	160	—	—	20—23 in KOH. gehören zu einer Form.
	Max.	200	168	—	—	
	Med.	**191**	**164**	**8**	—	
23. *Endogone*? Ramsern b. Breslau, Oderwald, 29. IX. 1890, com. L. Becker. — Große, bräunliche, rauhe Chlamydosporen. Nicht typisch.	Min.	168	148	—	—	
	Max.	200	176	—	—	
	Med.	**184**	**168**	—	—	
D. Material der Turiner Sammlung.						
24. *Endogone macrocarpa* Tul. — R. Orto botanico, Firenze. Sui vasi di Psidium. 2. 1900 leg. O. Mattirolo. — Gelbliche Fruchtkörper 3—4 × 2—3 mm groß, von oben etwas abgeflacht. Am Grunde Erdreste. Typische Form.	Min.	96	88	6	—	in Wasser.
	Max.	128	116	8	—	
	Med.	**109**	**102**	**7**	—	
24 a. Desgl.	Min.	92	84	6	6	in KOH.
	Max.	112	108	10	8	
	Med.	**104**	**97**	**8**	**7**	
24 b. Desgl.	Min.	108	88	6	—	in Milchsäure, darauf in KOH.
	Max.	128	128	10	—	
	Med.	**117**	**105**	**7**	—	
E. Material meiner Sammlung.						
25. *Endogone macrocarpa* Tul. Michailowskoje 17. VIII. 1899. — Fruchtkörper ca. 7 mm im Durchm., graubraun. Reife, typische Form.	Min.	100	92	6	10	in KOH.
	Max.	152	128	10	16	
	Med.	**127**	**110**	**8**	**13**	
26. *Endogone macrocarpa* Tul. Michailowskoje, 28. VIII. 1907. — Fruchtkörper ca. 4 mm im Durchm., jünger als 25, mit dünnwandigeren Chlamydosporen. Typische Form.	Min.	92	76	6	12	
	Max.	112	108	8	18	
	Med.	**106**	**92**	**6,5**	**14**	

Aufschriften auf den Etiketten und kurze Charakteristik		Chlamydosporen		Dicke der Membran	Breite des Stieles	Anmerkung
		Länge	Breite			
27. *Endogone macrocarpa* Tul. Segewold, Livland, IX. 1900. — Kleines Bruchstück mit größeren und auch jüngeren Chlamydosporen.	Min.	136	132	8	8	in Glyzerin-Gelatin.
	Max.	160	152	10	10	
	Med.	**149**	**140**	**8,5**	**9**	
Äußerste Größengrenzen	**Min.**	**88**	**76**	**2**	**6**	
	Max.	**230**	**200**	**14**	**20**	
Generalmittel	Min.	100	92	3	7	
	Max.	200	200	12	20	
	Med.	**144,5**	**131**	**7**	**14**	

2. **Endogone microcarpa** Tulasne (1851).

(Tafel IX, Fig. 75, 76.)

Synonyma: *Glomus microcarpus* Tul. (1845).

Literatur: Schröter, l. c. p. 260 pr. p. — Ed. Fischer, l. c. p. 125 pr. p. — Saccardo, Sylloge fungorum VIII, p. 909, Nr. 3592.

Diese gute Art, welche zuerst von Tulasne (1851) beschrieben wurde, muß in ihrem früheren Umfange restituiert und nicht, wie es Schröter (l. c.) getan und Ed. Fischer (l. c.) vermutet, mit *E. pisiformis* Link vereinigt werden. Die Untersuchung der Originalexemplare von Tulasne im Pariser Herbar ergab, daß *E. microcarpa* leicht von den übrigen *Endogone*-Arten durch die geringe Größe ihrer Chlamydosporen zu unterscheiden ist. Die Fruchtkörper sind offenbar nicht sehr klein, da ein italienisches Exemplar ca. 10 mm im Durchmesser hat. Der Pilz ist sandfarben und wird dunkler beim Anfeuchten. Die Chlamydosporen haben lange Stiele, die in ungegliederte Hyphen übergehen. Die äußere Membran der Chlamydospore geht unter Verengung der Mündung in die Stielwand über. Der Inhalt ist gleichmäßig körnig (Taf. IX, Fig. 75). An einem gefärbten Mikrotomschnitt waren viele Kerne in der Chlamydospore zu sehen. Die Knorpelschicht ist nicht völlig geschlossen, sondern läßt zum Stiel hin einen schmalen Spalt offen. Die Wandverdickung der Chlamydospore erstreckt sich teilweise auf den Stiel (Fig. 76). Die Knorpelschicht färbt sich intensiv durch Saffranin, während die äußere sowie die Hyphenmembran von Gentianaviolett eine bläuliche Färbung annehmen. Die Chlamydosporen von *E. microcarpa* unterscheiden sich von denen der *E. macrocarpa* hauptsächlich durch ihre Dimensionen, welche auch bei den größten Sporen (48 μ) nicht die der kleinsten (88 μ) von *E. macrocarpa*

erreichen. Dieser Unterschied ist besonders in die Augen springend, wenn wir Fig. 71 und 75 vergleichen, welche bei derselben Vergrößerung gezeichnet sind. Die größeren Angaben von Schröter und Ed. Fischer sind fraglich, da es unklar ist, ob beide Autoren die echte *E. microcarpa* vor sich gehabt oder ob sie dieselbe mit *E. pisiformis* verwechselt haben. Was meine Angabe über das Vorkommen von *E. microcarpa* in Rußland anbetrifft, (vgl. Bucholtz, Beiträge zur Morph. usw. 1902, p. 81 [sub nom. *E. pisiformis* Link] und Tab. II, Fig. 13; V, 4), so erwies sich der erwähnte Pilz bei neuer genauerer Untersuchung als eine ganz neue Art *E. Ludwigii* mihi, deren Beschreibung auf der nächsten Seite folgt.

Eine Zusammenstellung der gefundenen Maße ist nach Muster der früheren Arten in folgender Tabelle gegeben:

Aufschrift auf den Etiketten		Chlamydosporen		Dicke der Membran	Anmerkung
		Länge	Breite		
A. Literaturangaben.					
1. Tulasne (1851) l. c. p. 182 .	.	40	30	—	
? 2. Schröter (1889) l. c. p. 260	Min.	50	40	—	
	Max.	90	50	—	
	Med.	**65**	**45**	—	
? 3. Ed. Fischer (1897) l. c. p. 125.	Min.	50	40	—	
	Max.	80	70	—	
	Med.	**65**	**55**	—	
B. Material aus der Pariser Sammlung.					
5. *Endogone microcarpa* Tul. Vincennes, 1844.	Min.	40	36	6	in KOH.
	Max.	48	47	7	
	Med.	**44**	**40**	**6,1**	
6. *Endogone microcarpa* Tul. Paris .	Min.	40	38	6	
	Max.	48	44	8	
	Med.	**44**	**40**	**6,4**	
7. *Endogone microcarpa* Tul. Italia 1846.	Min.	42	38	6	
	Max.	48	44	7	
	Med.	**45**	**42**	**6,3**	
Äußerste Größengrenzen (excl. Nr. 2 u. 3).	**Min.**	**40**	**30**	**6**	
	Max.	**48**	**47**	**8**	
Generalmittel (excl. Nr. 2 u. 3) . .	Min.	40,6	35,5	6	
	Max.	48	45	7,3	
	Med.	**44**	**40**	**6,6**	

3. **Endogone Ludwigii** nov. sp.

(Taf. IX, Fig. 77—87.)

Literatur: Bucholtz, Beitr. z. Morph. u. System. d. Hypogaeen 1902, p. 81 (sub *E. pisiformis* Link) u. Tab. II, Fig. 13, Tab. V, Fig. 4. — Ludwig, F., Entomologische Mitteilungen (51. u. 52. Jahresber. d. Gesellsch. v. Freunden d. Naturw. in Gera, Reuß (Sep.-Abz. p. 6, 7) [sub *E. macrocarpa* Tul.].

Diese von mir zuerst im Jahre 1900 in Kemmern in Livland gefundene Art hielt ich anfänglich für *E. microcarpa* (= *E. pisiformis* Link). Jedoch, nachdem ich gutes, obgleich auch getrocknetes Material desselben Pilzes von Prof. F. Ludwig aus Thüringen erhalten hatte, überzeugte ich mich, daß hier eine ganz neue Spezies vorliegt, welche mit erster Art nur die Größe der Vermehrungsorgane gemein hat. Diese äußerst kleine Form der Gattung *Endogone* besitzt echte Zygoten und folglich auch Befruchtungsorgane.

Beim Übersenden seines Materials lenkte Prof. F. Ludwig meine Aufmerksamkeit auf eine entomologische Notiz, in welcher er seinen Fund kurz beschreibt (siehe Literatur). Er hatte auch nicht die neue Art erkannt und zog sie nach einigem Schwanken zuerst zu *E. pisiformis* Link, dann aber zu *E. macrocarpa* Tul. Das größte Interesse gewinnt aber diese Notiz Ludwigs dadurch, daß in ihr außer einer kurzen Beschreibung des Pilzes und des Fundortes eine beiläufige Angabe vorhanden ist, die auf die Möglichkeit eines Befruchtungsprozesses bei dieser Art hindeutet. Er schreibt hierüber: ,,Als ich am 17. Oktober das Nonnengebiet beging, fand ich auf den Boden dicht bedeckenden Nonnenkot in weitester Verbreitung, stellenweise den Boden gelbfärbend, einen sonst seltenen und merkwürdigen Pilz, *E. macrocarpa* Tul. Die Schüptitzer Exemplare erreichen nur selten Erbsengröße, erscheinen bei feuchter Witterung gelb bis orangefarben, in der Trockenheit mit weißlicher Rinde, sind unregelmäßig rundlich, vielfach mit gehirnförmigen Windungen versehen, nur hier und da mit einem grünlichen Schimmer, nie aber braun gefärbt. Sporenbildung in den Schläuchen konnte ich an den im Oktober gesammelten Exemplaren ebensowenig wie an den am gleichen Standort nach Wegtauen der Schneedecke am 28. Dezember gesammelten Fruchtkörpern beobachten. Sie scheint erst im Frühjahr einzutreten. Auch die auf Blumentöpfen im Zimmer weiter kultivierten Fruchtkörper, die ich am 28. Dezember erntete und die noch jetzt Ende Februar frisch gelborange sind, zeigen nur teilweise eine Vermehrung der Kerne als ersten Anfang der Sporenbildung. Die Schläuche schienen mir nach den ersten Befunden, von *Dipodascus* ähnlichen Initialen zu entspringen (Sexualität?)"[1]) [l. c.].

Diese interessante Notiz und besonders die letzten Worte Ludwigs haben sich, wie wir sehen werden, bewahrheitet.

---

[1]) Gesperrt von mir.

Wenden wir uns nun zur Beschreibung dieser Art auf Grund der Untersuchung meines Exemplares und der mir von Prof. F. Ludwig zugeschickten Originalexemplare.

Ein ca. 5 mm großer Fruchtkörper war von mir in einem Nadelwald Kemmerns unterirdisch gefunden worden. Er war, sowie auch die Thüringer Exemplare von halbkugeliger Gestalt, mit der konkaven Seite zum Substrat gerichtet, in dem Reste vom Chitinpanzer der Raupen vorhanden waren. Trocken erschienen sie wie weiß bestäubt, befeuchtet wurden sie hellgelb. Der Grund hierfür liegt im Bau des Fruchtkörpers, dessen Peripherie aus eigenartigen Hyphen besteht, welche die flaumige Oberfläche bilden. Diese Hyphen haben eine dicke Membran, sind stark verzweigt und laufen in haarförmige Spitzen aus (Taf. IX, Fig. 77); sie färben sich intensiv durch Kongorot. Am Grunde und im Zentrum des Fruchtkörpers sind die Hyphen breiter und sehr unregelmäßig; sie haben stellenweise Verbreiterungen mit körnigem Inhalt (Fig. 78). Die Zygoten sind sehr klein und dickwandig. Am Grunde derselben sieht man zwei, meist abgerissene Anhängsel, welche sich als Kopulationsäste erwiesen (Fig. 79, 80). Diese schon von Ludwig bemerkten Anhängsel (siehe oben) bestehen aus leeren Gameten und ihren Suspensoren und unterscheiden sich in der Breite kaum von den gewöhnlichen Hyphen. Aus diesem Grunde sind sie schwer zu bemerken. Ebenso schwer ist es, die Kopulationsöffnung und den Eingang zur Zygote zu finden. Am gegenüberliegenden Ende, aber zuweilen auch etwas seitlich, ist eine helle, dünnere Stelle in der Membran vorhanden, welche offenbar die Bedeutung eines Keimporus hat. Der Inhalt der Zygote, zusammen mit der dicken Knorpelschicht, löst sich leicht von der äußeren Membran und fällt nach Art einer Spore heraus. Diese letztere besitzt am Scheitel eine Papille, welche dem Keimporus entspricht. Das andere, nahe den Gameten befindliche Ende ist leicht abgestumpft. Eine solche isolierte „Spore“ ist auf Fig. 81 abgebildet. Zwischen die äußere und knorpelartige Schicht schiebt sich zuweilen eine Substanz, welche den Inhalt aus der äußeren Membran hinausdrängt, so wie es Fig. 82 zeigt, wo die Rißstelle am Grunde der Zygote liegt.

Um den cytologischen Bau der Zygote kennen zu lernen wurden Mikrotomschnitte angefertigt, welche nach Färbung deutlich erkennen ließen, daß in der Zygote nur zwei recht große oder ein großer Kern vorhanden ist, der durch Verschmelzung beider entstanden war. Der protoplasmatische Inhalt hatte bei den Thüringer Exemplaren meist eine netzartige Struktur, und im Zentrum bemerkte man den einzigen (Fig. 83) oder zwei noch nicht verschmolzene Kerne (Fig. 84). Seltener war der Inhalt körnig (Fig. 85). Die Knorpelschicht stand stellenweise von der äußeren Membran ab und spaltete sich ihrerseits in Schichten. Meine Exemplare aus Livland gaben ähnliche Bilder mit vereinten oder noch unvereinten Kernen (Fig. 86, 87). Das Protoplasma bestand hier gleichsam aus kleinen Tröpfchen. Auch Membran-

spaltung fand statt. Um die äußere Membran der Zygote legen sich bisweilen einige Hyphen, bilden jedoch keine wirkliche Hülle wie bei *E. lactiflua.*

Folglich besitzen *E. Ludwigii* mihi und *E. lactiflua* Berk. echte, geschlechtlich entstandene Zygoten, aber *E. Ludwigii* unterscheidet sich von *E. lactiflua* nicht nur durch ihre Zygotengröße, sondern auch durch das Fehlen einer Hyphenhülle und durch die dünnen Kopulationsäste.

Zygotengröße (in Mikromillim.)		Zygote Länge	Zygote Breite	Membrandicke	Anmerkung
1. Material aus Thüringen (Schüptitz).	Min.	34	27	3	nach Präparaten in Kanadabalsam.
	Max.	53	38	4	
	Med.	**44**	**33**	**3,3**	
2. Material aus Livland (Kemmern).	Min.	44	30	3,8	
	Max.	53	40	5,7	
	Med.	**48**	**37**	**4,4**	

Descriptio speciei novae:

Fungillus rotundatus, fornicatus, subtus leve excavatus, extus albidus, pruinosus, statu humido intus luteolus, 1—5 mm diam., confertus, saepe confluens. Peridii hyphae ramosissimae, in acumina filiformia attenuatae, membrana crassa praeditae. Gleba compacta, zygotis dense completa. Zygotae membrana subcrassa, poris propagationis una vel duabus et ramis copulationis adhaerentibus praedita. Membrana interna (cartilaginea) saepe ab externa discreta, sporae modo evolvens, papillosa. Zygotae magnitudo 34—53 × 27—40 μ; membranarum crassitudo 3—6 μ.

Habitatio. In pinetis subterraneus vel in excrementis Liparidis Monachae insidens. In Thuringia Germaniae X. 1909 legit cl. prof. F. Ludwig; in Livonia Rossiae VIII, 1900 ipse legi.

Nota. *E. pisiformis,* descripta in: Bucholtz, Beitr. z. Morph. u. Syst. d. Hypogaeen, 1902, p. 81 et *E. macrocarpa,* descripta in: Ludwig, Entomologische Mitteilungen (l. c.) ad hanc speciem apertinent.

4. **Endogone pisiformis** Link (1809).

(Taf. X, Fig. 88—96.)

Exsicc.: Rabenhorst, Fungi europaei Nr. 2516 sub *Endogone microcarpa* Tul.

Literatur: Schröter l. c. p. 260 pr. p. — Ed. Fischer l. c. p. 125 pr. p. — Saccardo, Sylloge fungorum VIII, Nr. 3594.

Der Namen *E. pisiformis* muß, meiner Meinung nach, für diejenige Art reserviert bleiben, bei welcher schon von Link Sporangien und Sporen (Sporidien) bemerkt und darauf von

Ed. Fischer auf Grund der Exemplare in Rabenhorst, Fungi europaei Nr. 2516, beschrieben wurde. Bei der Durchsicht des Originalpräparates von Ed. Fischer und der Muster aus dem oben erwähnten Exsiccatenwerk, die ich aus der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg und von der Universität Charkow erhielt, konnte ich mich davon überzeugen, daß dieser Pilz sehr leicht von den anderen *Endogone*-Arten durch seine dünnwandigen Sporenbehälter unterschieden werden kann. Hierdurch ist auch die Abgrenzung von *E. microcarpa* Tul. gerechtfertigt. Bei Link (l. c.) suchen wir vergebens einen Hinweis auf eine dicke Membran. Dieselbe wird nur mit ,,membranacea" bezeichnet. Tulasne (1851, p. 183) sagt ebenfalls nichts über die Membrandicke. Erst Schröter (l. c.) und Ed. Fischer (l. c.) behaupten, nachdem sie irrtümlicherweise *E. pisiformis* Link und *E. microcarpa* vereint hatten, daß die Membran dick sei, was aber nur auf die eigentliche *E. microcarpa* Tul. bezogen werden kann. Diejenigen Präparate aus dem Berliner Botanischen Garten (Herb. Magnus), auf welche sich Ed. Fischer bei seiner Beschreibung beruft (l. c. p. 126), gehören wahrscheinlich auch nicht zu *E. pisiformis*, sondern zu einer anderen Art, soweit dieses nach einem mir zugeschickten Präparat Ed. Fischers mit der Aufschrift ,,*Endogone microcarpa* Tul. (Rixensart, Herb. Magnus)" beurteilt werden kann. Wie schon oben erwähnt war (p. 194), ist mein Pilz aus Livland ebenfalls keine *E. pisiformis* Link, sondern *E. Ludwigii* mihi und schließlich haben die Exemplare aus der Akademie der Wissenschaften zu Petersburg unter der Bezeichnung ,,*E. pisiformis* Link, leg. et det. Mágócsy-Dietz, Hungaria: Budapest Nr. 210" nichts mit *Endogone* gemein, worauf schon Baccarini (1903, p. 3) hingewiesen hatte. Baccarini glaubt aber auch die im Rabenhorstschen Exsiccatenwerk unter der Bezeichnung *E. microcarpa* Tul. Nr. 2516 herausgegebenen und von Cesati bei Neapel gefundenen Exemplare nicht *Endogone* zuzählen zu dürfen, sondern will sie der Familie der *Mortierellaceen* aus der Gruppe der *Mucorineen* einreihen. Ich halte diese Ausscheidung für verfrüht, da wir jetzt wissen, daß *Endogone* dem Befruchtungsvorgange nach überhaupt den *Mucorineen* nahesteht und außerdem andere Arten, wie *E. lignicola* Pat. und *E.* (*Paurocotylis*) *fulva* (Berk.), sich durch ihre dünnwandigen Ampullen (Sporangien?) sehr wenig von *E. pisiformis* Link unterscheiden.

Die von mir untersuchten Exemplare erwiesen sich als kleine weißlich-gelbliche Fruchtkörper, die an einer Seite dem Substrat anhafteten. Hier bildet sich in Form eines Stieles oder wenigstens in Form eines basalen Polsters ein recht dichtes Pseudoparenchym aus. Von dieser Basis strahlen garbenförmig ungegliederte, vielkernige Hyphen nach allen Seiten (Taf. X, Fig. 88). Die Enden dieser Hyphen schwellen an und verwandeln sich in vielkernige Sporangien (Fig. 89). Das dichte vielkernige Protoplasma strömt ganz wie bei den Chlamydosporen von *E. macrocarpa* in diese jungen Sporangien, was auch noch recht gut an getrockneten

Exemplaren zu sehen ist (Fig. 90). Die Kerne teilen sich hierbei intensiv, worauf ihre langgestreckte Form oder das nahe Zusammenliegen je zweier Kerne hindeuten. Figuren der Kernteilung konnte ich nicht beobachten. Henckel (1906) sah ähnliche Erscheinungen in den Sporangienträgern bei den *Mucorineen* und vermutet hier eine vereinfachte karyokinetische Teilung. In einigen Fällen kommt auch eine doppelte Sporangienbildung vor (Fig. 91), bei der die obere Zelle schließlich von der unteren getrennt wird. Die Sporangien sind lange Zeit zu ihrem Stiel hin offen; zuweilen bildet dichteres Protoplasma eine Art Pfropfen. Auch nach der Sporenbildung wird diese Öffnung nicht immer durch eine besondere Querwand geschlossen (Fig. 92, 94). In anderen Fällen ist eine solche Querwand deutlich sichtbar (Fig. 93, 95). Die Sporenbildung vollzieht sich durch Zerklüftung des Sporangieninhaltes in unregelmäßige Partien, wobei dieser Prozeß an der Peripherie beginnt und anfangs im Zentrum noch unzerklüftetes Protoplasma übrig läßt (Fig. 93). Zuletzt ist der ganze Sporangieninhalt in Partien geteilt, welche durch gegenseitigen Druck polyedrisch werden. Dieses beobachtete schon Ed. Fischer (l. c.). Einige Partien bleiben unentwickelt und färben sich intensiv (Fig. 94). Die anderen teilen sich offenbar weiter, so daß das Sporangium zuletzt von ziemlich gleichgroßen Sporen angefüllt ist, welche voneinander durch dünne Membranen getrennt sind (Fig. 95). In jeder jungen Spore befinden sich mehrere Kerne. Zuweilen nimmt auch der obere Teil des Stieles an der Sporenbildung teil (Fig. 92). Die Sporangienwand bleibt die ganze Zeit dünn und biegsam, worauf die Deformationen beim Einbetten in Paraffin hinweisen (Fig. 95). Über das weitere Schicksal der Sporen konnte ich nichts feststellen.

Ein Vergleich dieser Sporenbildung in den Sporangien von *E. pisiformis* Link mit der Sporenbildung bei denjenigen *Mucorineen*, bei welchen die Basis des Sporangienträgers ebenfalls von einem Hyphengeflecht verhüllt ist, zeigt eine große Übereinstimmung. Ob aber bei unserem Pilz Chlamydosporen oder sogar Zygoten vorhanden sind, bleibt unbekannt. Der Pilz ist offenbar sehr klein. Die Sporangiengröße schwankt sehr bedeutend, wie folgende Zahlen (in μ) zeigen:

Material aus Rabenhorst, Fungi europaei Nr. 2516		Sporangien		Membrandicke	Stielbreite	Anmerkung
		Länge	Breite			
1. Glyzerinpräp. von Prof. Ed. Fischer.	Min.	68	63	—	—	in KOH.
	Max.	95	85	—	—	
	Med.	**83**	**74**	3	—	
2. Aus der Petersburger Akademie der Wissenschaften.	Min.	64	56	—	8	
	Max.	88	88	—	12	
	Med.	**70**	**64**	3	9	

Material aus Rabenhorst, Fungi europaei Nr. 2516		Sporangien		Membrandicke	Stielbreite	Anmerkung
		Länge	Breite			
3. Aus der Universität Charkow. .	Min.	80	48	—	—	in KOH.
	Max.	116	68	—	—	
	Med.	**89**	**61**	**2**	**8**	
Äußerste Größengrenzen	**Min.**	**64**	**48**	**2**	**8**	
	Max.	**116**	**88**	**3**	**12**	
Generalmittel	Min.	71	56	—	—	
	Max.	100	80	—	—	
	Med.	**85**	**68**	**2,6**	**8,5**	

5. **Endogone lignicola** Pat. (1902), **E. (Paurocotylis) fulva** (Berk.) und andere Arten.

(Taf. X, Fig. 97—99, 100—104.)

Literatur: Vgl. Historisches, Abschn. I.

Unter dem Namen *E. lignicola* beschrieb Patouillard (1902) einen Pilz aus Guadeloupe (gef. 1900), der sich auch unter den mir aus Paris zugesandten Herbarexemplaren befand. Durch den gleichmäßigen Bau seines gelbbraunen Fruchtkörpers ist diese Art leicht von den vorher beschriebenen zu unterscheiden. Der Pilz läßt sich mit dem Mikrotom leicht schneiden. Die gelblichen Sporangien (?) sind mit einer festen, aber verhältnismäßig dünnen, ein wenig rauhen Membran bekleidet. Stiel und Sporangium (?) sind durch eine Querwand getrennt (Taf. X, Fig. 97, 98). Ersterer ist meist leer, das Sporangium (?) aber angefüllt von einem gleichmäßig körnigen, gelblichen Plasmainhalt. Gefärbte Mikrotomschnitte zeigten viele kleine Kerne im Inhalt und eine dreischichtige Membran. Die mittlere, dickste Schicht färbt sich stark durch Saffranin, die innere, dünnste wird von Gentianaviolett bläulich und die äußere, ebenfalls dünne, ist uneben, wodurch die rauhe Oberfläche des Sporangiums (?) sich erklärt. Fürs erste bleibt es dahingestellt, ob wir es hier mit einem Sporangium oder mit einer dünnwandigen Chlamydospore zu tun haben. In Kalilauge werden die trocken und in Wasser länglichen Sporangien (?) rundlich, wie es aus folgender Tabelle zu ersehen ist:

Material aus dem Museum zu Paris		Sporangium ?		Membrandicke	Stielbreite
		Länge	Breite		
1. In Wasser	Min.	84	76	—	8
	Max.	136	92	—	16
	Med.	**107**	**82**	4	11
2. In Kalilauge	Min.	92	72	—	8
	Max.	120	108	—	14
	Med.	**105**	**87**	4	7

Zu dieser Art gehört wahrscheinlich auch ein Exemplar des Pariser Museums ohne besondere Etikette, welches mitten unter den Exemplaren von *E. macrocarpa* lag. Innerhalb der Papierumhüllung finden sich die mit Bleistift geschriebenen Worte „(*Endogone macrocarpus* je pense) L. Bruce, Bahama". In Farbe und Konsistenz ist dieser Pilz der *E. lignicola* Pat. und *E. fulva* (Berk.) äußerst ähnlich. Die Sporangien (?) sind ebenfalls dünnwandig, aber noch etwas schmäler als bei *E. fulva*. Sie sind auch vielkernig. Ihre Maße betrugen:

Sporangienlänge 76—112 μ, durchschn. 89 μ.
Sporangienbreite 48—56 μ, durchschn. 52 μ.
Membrandicke 2 μ.
Stielbreite ca. 6 μ.

Da der Pilz ebenfalls in Zentralamerika gefunden ist, so gehört er wahrscheinlich auch zu *E. lignicola* Pat.

E. (*Paurocotylis*) *fulva* (Berk.) [cfr. Patouillard (Bull. Soc. Mycol. de France 1903]) fand ich ebenfalls in der Pariser Sendung aber ohne Fundortangabe, jedoch mit der Bemerkung „part du type". Der Fruchtkörper hat einen Durchmesser von ca. 7 mm und eine gelbliche Färbung. Außen ist eine deutliche Rindenschicht vorhanden, die aus verflochtenen, ungegliederten, verzweigten, am Ende verbreiterten Hyphen besteht. Die Membran dieser Verbreiterungen ist dünn (Taf. X, Fig. 102). Bisweilen (Fig. 100, 101) bemerkt man eine Art falscher Querwand wie bei *E. macrocarpa*. Die Sporangien (?) sind rund oder sackförmig mit dünner Membran, deren Oberfläche etwas rauh ist. Der Inhalt des Sporangiums (?) ist körnig und vom Stiel durch eine Querwand getrennt (Fig. 103, 104). Ein gefärbter Mikrotomschnitt zeigt im Inhalt der Sporangien (?) viele kleine Kerne und eine Membran von demselben Bau wie bei *E. lignicola*. Wie aus der Tabelle der Sporangiengrößen zu ersehen ist, sind auch die Durchmesser fast dieselben wie bei *E. lignicola*. Die Sporangien sind vielleicht etwas schmäler und ihre Membran ist noch dünner. Nach der Untersuchung des getrockneten Herbarmaterials zu urteilen könnte man geneigt sein, diese beiden Arten zu vereinen, obgleich sie durch ihren Fundort sehr verschieden sind. *E. lignicola* gehört der Neuen Welt, *E.* (*Paurocotylis*) *fulva* (Berk.) — der Alten Welt (Polynesien) an.

Länge der Sporangien 88—120 μ, durchschn. 106 μ.
Breite der Sporangien 56—80 μ, durchschn. 71 μ.
Dicke der Membran 2 μ.
Breite des Stieles 8—10 μ, durchschn. 8,4 μ.

Die besprochenen *Endogone*-Arten kann man in vier Gruppen teilen. In der ersten, im Bestande von *E. lactiflua* Berk. und *E. Ludwigii* nov. sp., sind Befruchtungsorgane und Zygoten gefunden worden, in der zweiten mit den Arten *E. macrocarpa* Tul. und *E. microcarpa* Tul. sind nur Chlamydo-

sporen bekannt, die dritte mit einer Art *E. pisiformis* Link hat nur Sporangien, und bei der vierten Gruppe mit den Arten *E. lignicola* Pat. und *E. fulva* (Berk.) ist die Natur der Vermehrungsorgane nicht entschieden. Sie können entweder Sporangien oder auch dünnwandige Chlamydosporen sein, worauf die Vielkernigkeit deutet. Wohin die anderen in der Literatur angegebene Arten (s. p. 152) gehören, ist unentschieden, solange genauere Untersuchungen in möglichst frischem Zustande noch ausstehen. Es ist auffallend, daß bei keiner der untersuchten Arten gleichzeitiges Vorkommen von zweien, resp. dreien der genannten Vermehrungsorgane festgestellt ist. Dieser Umstand legt den Gedanken nahe, daß vielleicht einige der beschriebenen Arten nur verschiedene Vermehrungsformen ein und desselben Pilzes sind. Theoretisch ist ein Vorkommen von Sporangien, Zygoten und Chlamydosporen bei ein und demselben Pilz gut denkbar, wobei die Chlamydosporen als Azyoten angesehen werden können, die sich infolge Apogamie entwickeln[1]. Jedoch alle Hypothesen dieser Art entbehren noch der Grundlage. Aus demselben Grunde scheint es verfrüht, einige beschriebene Arten, z. B. *E. pisiformis* Link aus der Gattung *Endogone* auszuschließen, wie es Baccarini (l. c.) vorschlägt.

VII.

Die Beziehung der Gattung *Endogone* zu den *Ascomyceten.*

Nachdem im Abschn. V die Zugehörigkeit der *E. lactiflua* zu den *Phycomyceten* festgestellt ist, können wir, unter Benutzung der Tatsachen bei anderen *Endogone*-Arten, die Verwandtschaftsverhältnisse unseres Pilzes zu den *Ascomyceten* weiter verfolgen. Die Zugehörigkeit unseres Pilzes zu den *Phycomyceten* schließt nämlich die Verwandtschaft mit den *Ascomyceten* nicht aus. Diese Frage verdient um so mehr Beachtung, als die Gattung *Endogone* bisher für einen typischen Vertreter der Übergangsgruppe der **Hemiasceen** angesehen wurde, folglich eine gewisse Übereinstimmung von *Endogone* mit den *Ascomyceten* festgestellt worden war. Nach allem früher Gesagten bleibt es übrig zu entscheiden, ob man den Gedanken, die *Ascomyceten* von den *Phycomyceten* vermittelst *Endogone* abzuleiten, ganz aufgeben soll, oder ob doch noch Grund vorhanden ist, gewisse Beziehungen zwischen diesen Pilzen zu sehen. Hierbei kann allerdings die noch sehr strittige Frage über die Phylogenie der *Ascomyceten* nicht ganz übergangen werden.

Man kann als bereits bewiesen ansehen, daß die *Hemiasceae* als selbständige Gruppe des Pilzsystems im Sinne Brefelds ihre Existenzberechtigung bereits verloren hat. Diese Pilzgruppe war künstlich von Brefeld geschaffen worden als Stütze

---

[1] Die Erhaltung ein und desselben Gattungsnamens — *Endogone* für alle von mir untersuchten Formen rechnet schon tatsächlich mit dieser theoretischen Möglichkeit.

seiner Theorie von der Entstehung des Ascus bei den *Ascomyceten*. Die Voraussetzungen Brefelds, welche sich aber inbezug auf den Ascus nicht bewahrheitet haben, waren hauptsächlich folgende:

1. Der Ascus unterscheidet sich nicht wesentlich von einem ungeschlechtlichen Sporangium der *Phycomyceten*. Der Unterschied besteht nur in einer gewissen höheren Organisation des Ascus, nämlich darin, daß die Sporenzahl in letzterem eine bestimmte geworden ist. Statt der unbestimmten Zahl haben wir hier meist die Zahl 8. Die *Hemiasceae* dagegen haben trotz allgemeiner Ähnlichkeit mit niederen *Ascomyceten* noch keine fixierte Zahl.
2. Nur bei den *Phycomyceten* kommt ein Befruchtungsprozeß und folglich auch Befruchtungsorgane vor. Die *Hemiasceae* vermehren sich ebenso wie alle *Ascomyceten* und *Basidiomyceten* nur auf ungeschlechtlichem Wege.
3. Die höheren Pilze, einschließlich des *Hemiasceae* besitzen ein gegliedertes Mycel, während die *Phycomyceten* normalerweise in den Hyphen keine Querwände besitzen.

Diese drei Hauptstützen der Brefeldschen Theorie über die Entstehung der *Ascomyceten* sind in letzter Zeit außerordentlich genau und kritisch nachuntersucht worden. Die Geschichte dieser Nachuntersuchungen und die hierbei gefundenen Resultate habe ich in meinem Referate „Die Grundlagen der heutigen Systematik der *Ascomyceten*" dem XII. Kongreß russischer Naturforscher und Ärzte in Moskau im Jahre 1909/10 vorgelegt (vgl. Dnewnik XII. sjesda, p. 274) und darauf in den „Acta horti botanici univ. Imp. Jurjevensis Vol. XI, 1910, p. 97—116 russisch veröffentlicht. Ich begnüge mich hier nur mit dem Hinweise auf die wichtigsten Schlußfolgerungen dieses meines Vortrages, soweit sie die oben aufgeworfene Frage berühren:

1. Die cytologischen Verhältnisse bei der Sporenbildung im Ascus sind dermaßen charakteristisch, daß eine Ableitung desselben von dem Sporangium der *Phycomyceten* ohne Existenz von Übergängen einstweilen unmöglich ist.
2. Bei den *Ascomyceten* ist ein eigenartiger, aber wirklicher Befruchtungsprozeß sicher festgestellt, obgleich er in vielen Fällen reduziert oder rudimentär ist; jedenfalls steht aber die Ascusbildung in ursächlichem Zusammenhang mit ihm oder seinen Rudimenten.
3. Obgleich die Vielzelligkeit des Mycels für die meisten höheren Pilze charakteristisch ist, so kann dieselbe doch nicht als scharfes Kriterium zur Unterscheidung der höheren und niederen Pilze dienen, da Übergänge und Abweichungen nach beiden Richtungen hin vorhanden sind.

Bei Gegenüberstellung der Behauptung Brefelds diesen meinen Schlußfolgerungen ist es augenscheinlich, daß zwei der Hauptstützen für die harmonische Theorie Brefelds ihren Halt verloren haben, während der dritten heutzutage keine besondere Bedeutung zugeschrieben wird.

Wie haben wir nun nach Feststellung dieser Tatsachen auf unsere *Endogone* zu sehen? Beginnen wir in umgekehrter Reihenfolge:

Eine Gliederung des Mycels in Zellen, wie sie bei den höheren Pilzen gewöhnlich ist, fehlt entschieden bei *Endogone*. Das Vorkommen einzelner Querwände, normalerweise bei Abtrennung der Geschlechtsorgane, und zufälligerweise an verschiedenen Stellen der Hyphen, kann nicht als Eigentümlichkeit der Gattung *Endogone* gelten, die gestatten würde, sie von den niederen Pilzen zu trennen und den höheren zuzuzählen. Bei vielen typischen Vertretern der *Phycomyceten* kommen ähnliche Querwände vor.

Geschlechtsorgane sind gefunden und vollzieht sich, wenigstens bei *E. lactiflua* ein unzweifelhafter Befruchtungsprozeß, welcher an den der *Phycomyceten* erinnert. Bei anderen Arten kommt wahrscheinlich Apogamie vor.

Ein Ascus im eigentlichen Sinne des Wortes oder ein ihm ähnliches Organ konnte ich bei *Endogone* nicht auffinden, da das Organ bei *E. pisiformis*, welches früher als Ascus angesehen wurde, sich als einfaches Sporangium erwies, dessen Bildung kein Befruchtungsprozeß vorhergeht oder mit irgendwelchen Rudimenten von Geschlechtsorganen im Zusammenhang steht.

Folglich haben wir, auch im Sinne Brefelds, hier keine *Hemiascee* vor uns, sondern einen wirklichen *Phycomyceten*. Mit dieser Erkenntnis könnten wir uns zufrieden geben, wenn nicht zwei Umstände uns veranlaßten, nochmals auf die Vergleichung von *Endogone* mit den *Ascomyceten* zurückzukehren. Es ist dies erstens die in der Literatur noch nicht widerlegte Angabe Schröters, Ed. Fischers und anderer, daß in den dickwandigen Ampullen (Sporangien, Asci) bisweilen Sporen gebildet werden sollen, und zweitens eine Eigentümlichkeit sowohl im Befruchtungsprozesse selbst als auch in der Zygotenbildung, die bisher bei den *Phycomyceten* unbekannt war.

Betrachten wir nun nacheinander diese beiden Momente im Entwickelungsgang der *Endogone* und die theoretischen Folgerungen, welche hieraus gezogen werden könnten.

Allerdings hat sich die Beobachtung Links und Ed. Fischers über die Sporenbildung im Sporangien von *E. pisiformis* für die anderen Arten nicht verallgemeinern lassen. Diese Autoren haben, wie ich gezeigt, wirklich Sporen gesehen, aber nicht innerhalb dickwandiger „Asci", sondern innerhalb gewöhnlicher Sporangien. Nur Schröter behauptet (siehe oben), er habe bei *E. macrocarpa*, folglich in dickwandigen Chlamydosporen, sporenähnliche Gebilde

gesehen. Es bleibe dahingestellt, ob dem so gewesen sei oder ob Schröter sich bei der Bestimmung seines Pilzes versehen hatte. Doch nehmen wir als Arbeitshypothese an, daß es der Fall sei, d. h. daß die dickwandigen Chlamydosporen bei *E. macrocarpa*, *E. microcarpa*, aber auch die Zygoten von *E. lactiflua* und *E. Ludwigii* bei der Keimung und nach Vereinigung (Karyogamie) beider Kerne eine bestimmte Zahl Sporen, z. B. 4, 8 und mehr geben. Die Möglichkeit einer solchen Voraussetzung erhellt aus folgender Überlegung. Bei einer kleinen Form der *E. lactiflua* var. aus Schlesien (Mat. Nr. 15) konnte eine Kernfusion (Karyogamie) tatsächlich festgestellt werden. Diese Kernfusion kann vielleicht hier vorzeitig und anormal gewesen sein, da der Fruchtkörper von einem parasitären *Ascomyceten* angegriffen war, aber nichtsdestoweniger ist hierdurch die Möglichkeit einer Kernfusion bewiesen. Ferner fand ich an demselben Objekte einen Fall (Taf. X, Fig. 110), wo anstatt eines gefärbten Körpers im Zentrum der Zygote vier solche vorhanden waren. Alle vier Körper lagen nahe voneinander, umgeben von dichtem Protoplasma; sie waren kleiner als normale Kopulationskerne. Folglich kann man nur annehmen, falls man diese augenscheinlich ganz gleichen Körperchen nicht für zwei Kernkörperchen und zwei Chromatinmassen beider noch nicht verschmolzenen Kerne halten will, daß in diesem Falle der Kopulationskern schon zwei Teilungen durchgemacht und vier Kerne gebildet hat. In der obenerwähnten Notiz (p. 194) weist Ludwig scheinbar auch darauf hin, daß bei *E. Ludwigii* mihi nach der Ruheperiode (Winter) eine Kernvermehrung in den Zygoten stattfindet, was aber noch nicht die Frage entscheidet, ob hier anfangs nur ein Kern — der Kopulationskern — vorhanden war. Dieser interessante Fall bei *E. lactiflua* konnte leider nicht genauer verfolgt werden, da das Material getrocknet und unfixiert war, und es zu riskiert erscheint, auf Grund von Präparaten aus solchem Material Schlüsse zu ziehen auf die feinsten Teilungsvorgänge des Kernes. Jedoch auch abgesehen von diesem Falle sind Teilungen des Kopulationskernes in Zygoten oder Oosporen auch bei vielen Algen und bei den *Peronosporeen* bekannt. Bei letzteren führt eine solche Teilung bis zur Bildung von 32 Kernen und dann erst beginnt das Ruhestadium (Jaczewski 1901, p. 40). Eine solche Kernvermehrung bedeutet auch für viele Algen den Beginn einer Sporenbildung. Die Oospore oder Zygote keimt „fruktifikativ" aus, wie man zu sagen pflegt. Die Frage über eine hierbei stattfindende Chromosomenreduktion ist theoretisch äußerst interessant, bleibt aber sowohl für Algen als auch für niedere Pilze nicht völlig geklärt. Daher lassen wir diese Frage beiseite, um so mehr da unser Objekt *E. lactiflua* gleichfalls keine günstige Gelegenheit bietet, ähnliche Fragen zu entscheiden.

Aus dem Angeführten ergibt sich also die Zulässigkeit der Hypothese, daß die Zygoten von *E. lactiflua* und *E. Ludwigii* fruktifikativ keimen, d. h. indem sie unmittelbar einige oder viele Sporen bilden. Eine zweite mögliche Hypothese wäre

diejenige, nach welcher die Zygote ähnlich wie die Zygosporen (und Chlamydosporen) der *Mucorineen* auskeimt.

Schon lange ist bekannt, daß bei den *Mucorineen* die Zygospore nach einer längeren Ruheperiode selten direkt zur Mycelbildung übergeht, d. h. vegetativ auskeimt, sondern daß sie sofort ein Sporangium (Carposporangium) bildet, welches vermittelst eines kurzen ungegliederten Keimschlauches der Zygote direkt aufsitzt. De Bary (1884, l. c. p. 158, fig. 74 c) hält diese Erscheinung für typisch bei der Zygotenkeimung der *Mucorineen.* Er schreibt: „Die reife Zygospore endlich treibt, nach mehrmonatlichem Ruhestand, einen oder einige starke Keimschläuche, welche sich sofort, ohne Mycelbildung[1]), zu den für die Spezies charakteristischen, typischen Gonidienträger (= Sporangienträger) entwickeln" (l. c.).

Bezeichnen wir nun, um Mißverständnisse zu vermeiden, bei Anwendung sowohl der ersten als auch der zweiten Hypothese diejenigen Sporenbehälter, welche sich bei fruktifikativer Keimung der Zygote (Zygospore oder Oospore) bilden, als Carposporangien[2]) und die Sporen, resp. Zoosporen, welche in letzteren entstehen, als Carposporen[3]), resp. Carpozoosporen. Es ist leicht verständlich, daß ein solches Carposporangium bei den *Mucorineen* morphologisch nicht immer von gewöhnlichen Sporangien unterschieden werden kann, welche am Mycel direkt entstehen. Der Unterschied liegt hier nur in der Entstehungsweise (ontogenetisch). Dangeard (1907) legt besonderes Gewicht auf den Umstand, daß die Kerne des Carposporangiums (sporogone) das Resultat einer mehrfachen Teilung eines Doppelkernes ist. Er schreibt: „La considération attentive de ce développement nous montre donc l'existence d'un second sporange ou sporogone qui possède tous les attributs du premier sauf que les noyaux résultent des bipartitions successives d'un noyau double" (l. c. p. 23).

Übertragen wir nach dem Beispiel von Oltmanns (1905) den Begriff des Carposporangiums und der Carposporen auch auf andere Gruppen der Sporenpflanzen, wie z. B. auf die Archegoniaten, so ist klar, daß bei letzteren die morphologisch stark differenzierten sogenannten Sporangien und Sporen, als Homologa der Carposporangien und Carposporen bei den Thallophyten erscheinen und in keinem Falle mit gewöhnlichen Sporangien und Sporen zu vergleichen sind.

Im Grunde genommen ist aber zwischen der fruktifikativen Keimung der Zygoten (Oosporen und Zygosporen) der Algen und einiger *Peronosporaceen* und zwischen solcher bei den *Mucorineen* kein so großer Unterschied, wie es anfangs scheinen möge. Die

---

[1]) Gesperrt von mir.

[2]) Diese Bezeichnung ist genauer als der Ausdruck „Sporocarp" De Barys oder „sporogone" Dangeards und entspricht dem „Diplosporangium" Lotsys, ohne jedoch unbedingt die Chromosomenzahl zu berühren.

[3]) Diese Bezeichnung ist schon in demselben Sinne von Oltmanns (1905) benutzt worden.

Wände der Keimschläuche, aber auch des jungen Carposporangiums bei den *Mucorineen* erscheinen als direkte Fortsetzung der inneren Zygosporenwand. Wir können sagen, daß ein Teil der schlauchartig ausgekeimten Zygospore sich von letzterer durch eine Querwand abtrennt und Carposporen bildet, während der andere Teil unverbraucht im Carposporangienstiel zurückbleibt. An Stelle dessen, daß bei einigen Algen und einigen Peronosporaceen die Zygoten oder Oosporen selbst zu Carposporangien werden, verwandelt sich hier bei den *Mucorineen* nur ein Teil des Keimschlauches in letztere. Das Carposporangium ist nach Abtrennung durch die Querwand zur Tochterzelle der Zygote geworden. Bei sehr kurzem Keimschlauch sitzt bisweilen auch das Carposporangium unmittelbar auf der Zygote. Ein solcher Vergleich mag vielleicht etwas paradox erscheinen; jedoch wenn wir dem Medium, in dem der Organismus lebt, auch einen gewissen Einfluß auf die Form der Befruchtungsorgane zugestehen, in dem Sinne, daß ihre Funktion sich dem Medium anpaßt (z. B. Verwandlung der Sporangien in Konidien bei den *Perenosporaceen*), so wird es nicht schwer fallen, Übergangsformen zwischen den Carposporangien der genannten beiden Typen zu finden. So ist z. B. die Zygote (Oospore) bei den Algen und *Perenosporaceen*, indem sie direkt zum Carpozoosporangium wird, dem Leben im Wasser angepaßt, woselbst die Carpozoosporen sofort nach allen Richtungen fortschwimmen können. Bei anderen Formen, wie z. B. bei einigen *Chytridiaceen*, keimen die Chlamydosporen oder Cysten, die wahrscheinlich auch geschlechtlich entstehen können, folglich Zygoten vorstellen, auf zweierlei Art. In einem Falle verläßt der vereinte Gameteninhalt sofort die Zygote, um Carpozoosporen zu bilden [*Polyphagus* nach Nowakowski (1878)]; im anderen Falle bildet die Cyste erst einen Keimschlauch, welcher den Inhalt bis zur Peripherie der Wirtspflanze führt, und dort erst im Wasser verwandelt sich das anschwellende Ende des Keimschlauches zum Carpozoosporangium. Ein solcher Keimschlauch kann beträchtliche Länge haben. Schließlich treibt die Zygote (aber auch die Chlamydospore) bei den *Mucorineen* einen ebenfalls langen Keimschlauch (Carposporangienträger) aus, um das sich entwickelnde Carpozoosporangium aus dem Substrat in die Luft zu befördern, wo die der Verbreitung durch die Luft angepaßten und daher auch unbeweglichen Carposporen sich leicht verbreiten können.

Nachdem wir auf diese Weise den Begriff des Carposporangiums und der Carposporen bei den *Phycomyceten* festgelegt haben, können wir leicht unter Hinzuziehung der Gattungen *Dipodascus* und *Eremascus* (vielleicht auch *Endomyces*) zu den echten *Ascomyceten* übergehen.

Juel (1902) und Dangeard (1907) zeigten, daß bei der Gattung *Dipodascus* die Zygote sofort nach stattgefundener Kernverschmelzung (Karyogamie) eine sackartige Erweiterung erfährt, in welcher (Carposporangium) aber nicht der ganze Inhalt zur Sporenbildung verwendet wird, sondern nur ein Teil desselben.

Der übrige Teil nebst den ebenfalls aus den Gameten (Gametangien) übergetretenen, unnützen Kernen wird zu anderen Zwecken verbraucht. Die erste und zweite Teilung des aus der Zygote in das Carposporangium übergetretenen Doppelkernes hat nach Dangeard (l. c. Pl. II, fig. 3) große Ähnlichkeit mit der Sporenbildung im Ascus der *Ascomyceten*. *Eremascus fertilis* stellt nach Stoppel (1907) einerseits einen einfacheren Fall vor, wie bei *Dipodascus*, da nach der Gametenkopulation und Karyogamie dortselbst in der Zygote die Sporenbildung vor sich geht; aber andererseits tritt hier schon der Charakter des Ascus deutlich hervor, indem die Zahl der aufeinanderfolgenden Teilungen beschränkt ist und statt zahlreicher Carposporen wie bei *Dipodascus*, hier nur echte Ascosporen gebildet werden. Folglich können wir hier das Carposporangium mit dem Ascus und die Carposporen mit den Ascosporen homologisieren. Falls die noch für *Eremascus* ausstehenden cytologischen Untersuchungen zeigen sollten, daß in dem „Ascus" von *Eremascus* ein für die *Ascomyceten* typische Sporenbildung vor sich geht, d. h. vermittelst Chromosomenreduktion und Herausschneiden der Cytoplasmapartien durch Kinoplasmastrahlen, so wären offenbar alle Asci der *Ascomyceten* mit den Carposporangien der *Phycomyceten* vergleichbar. Dann würden auch die Angaben einiger Forscher, daß die Bilder, welche man bei dem Herauschneiden der Ascosporen erhält, sehr der Zoosporenbildung gleichen, auch eine gewisse Bedeutung bei der Homologisierung der Carpozoosporangien der *Oomyceten* mit dem Ascus haben.

Die Behauptung, daß die Asci den Carposporangien der *Phycomyceten* homolog sind, haben schon Dangeard (1907), Lotsy (1907, p. 446 u. 468) und andere aufgestellt und ich führe diese Tatsachen in meiner Darstellung hier an, um zu zeigen, welchen Platz *E. lactiflua* in bezug auf die *Ascomyceten* einnimmt.

Es wird aber nötig sein, zu diesem Zweck noch auf einen Umstand näher einzugehen, der als wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen Ascus und Carposporangium angesehen werden könnte. Bei *Eremascus*, aber auch bei allen übrigen *Ascomyceten* mit bekanntem Befruchtungsprozeß, ergibt die Kopulation der dünnwandigen Gameten einen oder mehrere dünnwandige Asci, während bei den *Phycomyceten* mit der Carposporangienbildung ein Ruhestadium in Form einer dickwandigen Oospore oder Zygospore zusammenfällt, resp. ihr vorausgeht. Bei den oogamen *Phycomyceten* und bei *Mucor* verwandelt sich die befruchtete Gamete selbst oder beide sich vereinigenden Gameten in ein solches Ruhestadium, dagegen ist es bei *Piptocephalis*, um so mehr bei *E. lactiflua*, schon die Tochterzelle der Gameten. Wir sind eigentlich nicht berechtigt, die dickwandige Spore bei *Piptocephalis* oder bei *E. lactiflua* Zygote zu nennen. Die Zygote existiert nur in dem Momente, wo beide Gameten sich vereinigen. Sie ist „transitorisch", wie de Bary sich ausdrückt, und nach Bildung der ruhenden Spore nicht mehr vorhanden. Bei den *Ascomyceten* bildet weder die befruchtete Zelle

noch die Synkarionzelle, welche als eine der Tochterzellen der Gameten auftritt, ein dickwandiges Ruhestadium. Dafür sehen wir solche meist dickwandige Gebilde in den Sporen der dünnwandigen Asci. Im Gegensatz hierzu sind bei *Mucor* mit seinen dickwandigen Zygoten, die Carposporen in den Carposporangien äußerst zart und dieselben keimen sofort. Eine solche Übertragung des Ruhestadiums von einem Moment im Entwicklungsgang auf einen anderen darf aber nicht als wesentlicher morphologischer Unterschied angesehen werden. Es ist dieses eher ein biologischer Unterschied, der infolge Anpassung an bestehende äußere Verhältnisse zustande gekommen ist. Denn in der Tat hat eine Oospore oder überhaupt eine Zygote, welche zersprungen ist und bei der Keimung im Wasser daselbst Zoosporen bildet, ihre Funktion als schützendes Organ erfüllt. Bei *Mucor* gehört hierzu noch eine gewisse Zeit, bis das junge Carposporangium aus dem Substrat in die freie Luft gelangt ist. Wie die Keimung der Zygote bei *E. lactiflua* vor sich geht, ist zwar unbekannt; zur besseren Ausbildung der von Hyphen eingehüllten Zygote ist aber das Ruhestadium auf die Tochterzelle der weiblichen Gamete übertragen worden. Diese Zygoten sind wegen ihrer unterirdischen Lebensweise noch in einen besonderen Fruchtkörper eingeschlossen. Bei den Ascomyceten bedürfen weder die Gameten noch die Tochterzellen besonderer Schutzvorrichtungen, da ihre Entwickelung im Innern eines vielschichtigen differenzierten Fruchtkörpers stattfindet und nur die Sporen, welche bisweilen aus letzterem auf größere Entfernungen weggeschleudert werden, besitzen dicke Membranen. Einige Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel dienen ihr gerade zur Stütze und beweisen die Zulässigkeit einer solchen biologischen Anschauungsweise. Einerseits ist bei *Dipodascus*, welcher wohl kaum zu den *Ascomyceten* gerechnet werden kann, sondern eher zu den *Phycomyceten*, ein solches Ruhestadium in einer dickwandigen Zygote nicht bekannt. Dafür sind die Sporen ähnlich den Ascosporen mit festeren Membranen versehen. Andererseits sind z. B. bei den *Erysiphaceen* die Ascosporen nicht zu längerem Aufenthalt bei ungünstigen Bedingungen befähigt; dafür hat aber der Fruchtkörper selbst, das sogenannte Perithecium, die Aufgabe des Überwinterungsorganes übernommen, während die Ascosporen endgültig sich nur im Frühjahr kurz vor ihrer Befreiung und Keimung ausbilden. Bei *Claviceps* hat das Sclerotium die Bedeutung des überwinternden und daher dickwandigen Organes usw. Folglich sind die Ruhestadien, ebenso wie bei den höheren Pflanzen, nicht unmittelbar an den Befruchtungsprozeß gebunden, und daher auch nicht immer homolog.

Wenn es daher gelänge, nachzuweisen, daß die Zygoten von *E. lactiflua* fruktifikativ auskeimen, d. h. Sporen innerhalb ihrer dicken Membranen bilden, wie es bisher, aber leider vorzeitig angenommen wurde, oder wenn man beweisen könnte, daß sie mit einem Keimschlauche austreiben, welcher nach Art der *Mucorineen* mit einem Carposporangium endigt, und schließlich, wenn man noch überzeugendere Übergänge zwischen Carposporen-

bildung innerhalb des Carposporangiums und Ascosporenbildung innerhalb des Ascus auffinden würde, als wir bisher in *Dipodascus* haben, dann würde anerkannt werden müssen, daß eine Homologie zwischen einem Carposporangium, welches sich unmittelbar aus der Zygote bildet, und einem Ascus besteht, welches einer Karyogamie seinen Ursprung verdankt. Wir kehren auf diese Weise scheinbar wieder zu den Ansichten Brefelds zurück, der die Sporangien der *Phycomyceten* und die Asci der *Ascomyceten* für homolog hielt, aber diese Rückkehr ist nur eine scheinbare, denn wir vergleichen den Ascus nicht mit einem gewöhnlichen Sporangium, sondern nur mit einem Carposporangium, d. h. mit einem Sporangium, welches sich entweder unmittelbar in der Oospore (einige *Peronosporaceen*) oder in der Zygote (*Endogone*?) bildet, oder mit einem Sporangium, welches letzterer entsproßt (*Mucor, Endogone*?). Folglich ist hier der Schwerpunkt auf den Geschlechtsakt zu legen, d. h. der Vereinigung zweier Geschlechtskerne in einen, aus welchem durch aufeinanderfolgende Teilung wiederum viele Kerne entstehen.

Bei einem solchen Vergleich, der viel eher den Ansichten de Barys und Woronins entspricht, gemäß welchen der Ascus ein Teil eines geschlechtlich oder apogam gebildeten Sporokarps ist, drängt sich auch der Gedanke an eine andere Homologie auf, nämlich auf die der Azygosporenbildung bei den *Mucorineen* und der apogamen Ascusbildung bei den *Ascomyceten*, welche bei letzteren scheinbar sehr verbreitet ist. Genaue Untersuchungen von Blackman und Fraser (1906) und anderer Forscher stellten bei *Humaria granulata* und bei einigen anderen *Ascomyceten* das Fehlen eines Antheridiums und die apogame Ascusbildung fest, wobei aber eine Karyogamie erhalten bleibt. Auch bei den *Exoascineen* soll Karyogamie vorkommen bei gleichzeitiger Abwesenheit von Gameten (Dangeard 1894, Sadebeck 1884, 1886, 1893, Ikeno 1901, 1903). Eine ähnliche Apogamie mit Kernvereinigung hat scheinbar Henckel (1906) bei den *Mucorineen* und auch Vuillemin (1900) bei *Entomophthora gloeospora* gefunden, woselbst letzterer Azygosporen mit nur einem, dem Kopulationskern, gesehen haben will. Ob diese Erscheinung eine Eigentümlichkeit der betreffenden Arten ist, ob sie die Bedeutung eines den Geschlechtsakt ersetzenden Vorganges hat oder ob es eine rein vegetative Erscheinung ist — wie Vuillemin glaubt, alle diese Fragen bleiben fürs erste unentschieden. Wie dem auch sei, bei *E. macrocarpa* und *E. microcarpa* sind die Chlamydosporen, welche ich der ähnlichen Zygotenmembranen wegen für Azygosporen zu halten geneigt bin, von Beginn ihrer Bildung an mehrkernig und auch in den reifsten meiner Exemplare wird die Kernzahl nicht verringert.

Beim Versuch, die Sporenbildung bei den *Ascomyceten* und *Phycomyceten* in Übereinstimmung zu bringen, um die Hypo-

these der Abstammung der *Ascomyceten* von den *Phycomyceten* zu stützen, sind wir nun zum Schluß gekommen, daß das in dieser Beziehung bei *Endogone* Entdeckte durchaus nicht einer solchen Anschauung widerspricht, obgleich auch hierbei kein besserer Beweis erbracht wurde, als die schon bei anderen *Phycomyceten* bekannten Tatsachen. Anders läge der Fall, wenn die Zygoten von *E. lactiflua* bei der fruktifikativen Keimung Asci mit typischen Ascosporen bilden würden.

Hier möchte ich noch auf eine Ähnlichkeit hinweisen, welche im Falle des fruktifikativen Auskeimens der *Endogone*-Zygoten zwischen diesen und dem „Ascus" von *Thelebolus* sich ergeben würde. Beide Organe sind von Hyphen umhüllt und haben an ihrem Grunde Anhängsel, welche aber bei *Endogone* die leere weibliche Gamete vorstellen, während dies bei *Thelebolus* nach Ramlow (1906, Tab. IV, Fig. 35, 37) eine Zelle der ascogenen Hyphe sein soll.

Schreiten wir nun zur Beantwortung der anderen, nicht minder wichtigen Frage von der Möglichkeit, den Befruchtungsprozeß selbst bei diesen beiden Pilzgruppen in Einklang zu bringen. In dieser Hinsicht gibt, meiner Ansicht nach, der Befruchtungsprozeß bei *E. lactiflua* wesentlichere Anhaltspunkte dafür, daß ein solcher Übergang zwischen der verhältnismäßig einfachen Befruchtungsweise der *Phycomyceten* und derjenigen der *Ascomyceten* möglich ist.

So verschieden auch die Ansichten sein mögen über die Herkunft der beiden Kerne in der Synkarionzelle, welche zwecks Bildung des jungen Ascus sich vereinigen, so erkennt doch die Mehrzahl der Forscher an, daß diese Vereinigung (Karyogamie Dangeards) in gewissem Zusammenhang mit der Befruchtung steht, sei es als Schlußmoment in diesem Prozeß, sei es als Rudiment eines solchen. Bei *Eremascus* (vielleicht auch bei *Endomyces*) fällt die Karyogamie mit der Gametenkopulation zusammen und ist die Befruchtungserscheinung dermaßen analog mit den anderen gleichwertigen Prozessen im Pflanzen- und Tierreich, daß über ihre Bedeutung kein Zweifel entstehen kann. Bei anderen *Ascomyceten* aber finden wir scheinbar zweimal Kernfusionen. Das erstemal (Harpers Fusion) im Ascogon nach Verbindung mit dem Antheridium, das zweitemal (Dangeards Fusion) in der Synkarionzelle, welche den Ascus hervorbringt. Eine solche zweimalige Kernfusion stimmt nicht mit den Ansichten derer überein, welche das Hauptmoment im Geschlechtsakt in der einmaligen Vermischung väterlicher und mütterlicher Elemente sehen wollen, und daher ist mehrmals schon der Versuch gemacht worden, diese merkwürdige Erscheinung zu erklären. Die einen verneinen bis heute eine solche zweimalige Kernfusion und behaupten, daß eine Fusion die Möglichkeit der Existenz einer zweiten ausschließt (Dangeard) oder daß nur eine von ihnen die eigentliche Vereinigung des männlichen und weiblichen Kernes ist (Karyogamie), während bei der Vereinigung der Geschlechtsorgane nur eine Annäherung (Konjugation) zweier Geschlechts-

kerne stattfindet, worauf ihre gemeinsame Teilung immer in konjugiertem Zustande beginnt, bis die ascogene Hyphe gebildet ist (Maire 1905, Claussen 1907)[1]. Andere Forscher sind geneigt, eine echte Kernfusion im Ascogon anzuerkennen, wobei aber nach Lotsy die noch nicht zur völligen Vermischung gelangten elterlichen Kernelemente sofort wieder auseinandertreten, die Kerne der ascogenen Hyphen hervorbringen und erst in der Ascusanlage endgültig verschmelzen. Nur Harper gibt eine echte erste und zweite Kernfusion zu, so daß hierdurch die Notwendigkeit zweimaliger Reduktionsteilungen im Ascus nach der Karyogamie involviert wird. Trotz der zahlreichen Versuche, das Vorhandensein oder das Fehlen einer solchen zweimaligen Fusion und zweimaligen Reduktion nachzuweisen, muß diese Frage augenblicklich dennoch als offen gelten.[2] Jedoch alle Autoren außer Harper sind darin einig, daß abgesehen von *Eremascus* (vielleicht auch *Endomyces*) die endgültige Kernfusion (Karyogamie) bei allen *Ascomyceten* nicht unmittelbar mit einer Gametenkopulation zusammenhängt, sondern bis auf einen späteren Zeitpunkt im Entwickelungsgang verschoben ist. Zwischen der Gametenkopulation bei *Sphaerotheca* und *Ascodesmis* (Claussen 1905) und zwischen der Karyogamie bei diesen Pilzen liegt ein verhältnismäßig kurzer Abschnitt im Entwickelungsgang. Eine, zwei oder drei Kernteilungen und Bildung ebensovieler Querwände in der einfachen ascogenen Hyphe trennen diese beiden Prozesse voneinander. Bei anderen *Ascomyceten* (z. B. *Pyronema*) sind die ascogenen Hyphen viel länger; sie sind bisweilen vielzellig, verzweigt und bilden viele Asci. Dieser Typus ist offenbar der verbreitetere, besonders in Verbindung mit Apogamie, wo die Bildung der Geschlechtsorgane aus dem Entwickelungscyclus ausgeschlossen ist. Folglich liegt die charakteristische Eigentümlichkeit der Befruchtung bei den *Ascomyceten* nicht in der Querwandbildung und Zellbildung mit einem oder mehreren konjugierten Kernen, sondern hauptsächlich in dem Umstande, daß der männliche und weibliche Kern oder ihre Descendenten mehr oder weniger längere Zeit in konjugiertem und nicht kopulierten Zustande verbringen. Soviel mir bekannt, ist dieser Gedanke bereits von Raciborski (1896) inbezug auf die Ascomyceten während eines Vergleiches mit dem von ihm untersuchten *Basidiobolus ranarum* ausgesprochen worden. Auch bei letzterem fällt die endgültige Verschmelzung der Geschlechtskerne nicht mit dem Moment der Gametenkopulation zusammen.

Ich glaube die Frage wegen Zusammenhanges dieser Erscheinung mit der Lehre vom Generationswechsel, so wie er bei den Archegoniaten und anderen Pflanzen bekannt ist, hier über-

[1]) Vergl. mein Referat „Die Grundlagen der heutigen Systematik der *Ascomyceten* 1910“ [russisch].

[2]) Durch die neue Pyronema-Arbeit von Claussen (Zeitschr. f. Bot. 1912), welche ich erst während der Korrektur dieses Bogens erhielt, scheint alles wohl zu Gunsten der Claussenschen Anschauung zu sprechen und die Angaben Harpers müssen einer erneuten Untersuchung unterzogen werden.

gehen zu können. Mir lag es nur daran, hinzuweisen, daß beim Vergleich des Gesagten mit den Befunden bei unserer *E. lactiflua* die Verlegung der Kernfusion auf ein späteres Stadium hier sofort in die Augen fällt. Bevor die endgültige Verschmelzung der Geschlechtskerne stattfindet, bemerkt man ein Auswachsen der befruchteten Gamete in eine neue Zelle, welche in gegebenem Falle zur Zygote wird. Es ist wahr, bei *Endogone* findet hierbei keine simultane Teilung der konjugierten Kerne statt, wie bei den *Ascomyceten* (nach Claussen, Maire und anderen), sondern die Kerne werden gemeinsam in die neue Tochterzelle übergeführt, während die alte Zelle (Gamete) zu funktionieren aufhört. Hier sitzt die Synkarionzelle, in der die faktische Kernfusion stattfindet, direkt der Gamete auf, d. h. sie ist mit letzterer nicht durch eine besondere ascogene Hyphe verbunden. Ein anderes Unterscheidungsmerkmal würde für *E. lactiflua* die Verwandlung der Synkarionzelle in ein Ruhestadium sein, welches hier, obgleich nicht ganz glücklich, Zygote genannt wird.

Wir haben also im Entwickelungsgang von *E. lactiflua* ein charakteristisches Merkmal — die Übertragung der Kernfusion (Karyogamie) in die Tochterzelle der Gamete gefunden. Dieser Umstand weist darauf hin, daß die *Ascomyceten* im Laufe ihrer phylogenetischen Entwickelung diese Eigentümlichkeit übernahmen und augenblicklich mehr oder weniger kurze ascogene Hyphen bilden. Daher ist es möglich, einfache Formen, wie *Eremascus*, mit komplizierteren *Ascomyceten* phylogenetisch zu verbinden. Auch die Umhüllung der Carposporangien durch sterile Hyphen und Ausbildung eines Fruchtkörpers nähert *Endogone* den *Ascomyceten*, obgleich dieses Merkmal, dessen Auftreten man schon bei einigen anderen *Mucorineen* (z. B. *Mortierella* und andere) finden kann, auch infolge der unterirdischen Lebensweise als selbständig erworbene Anpassung angesehen werden kann.

Wenn aber in einigen Beziehungen *E. lactiflua* Berührungspunkte mit den *Ascomyceten* aufzuweisen hat, um so mehr, da sie heterogam ist, so lassen andere Merkmale keinen Zweifel darüber aufkommen, daß sie eine besondere Gruppe echter *Phycomyceten* bildet, die einen besonders charakteristischen Fruchtkörper in Form eines Zygosporocarpiums besitzt. *Eremascus* (vielleicht auch *Endomyces*) und *Dipodascus* verbinden in anderen Beziehungen zweifellos besser die *Ascomyceten* mit den *Phycomyceten* als *Endogone*, aber das Auffinden eines neuen Pilzes, welcher Merkmale beider Gruppen in sich vereint, beweist wiederum, daß die Theorie von der Entstehung der *Ascomyceten* aus den *Phycomyceten*, welche schon lange von de Bary, Woronin, Brefeld und anderen aufgestellt worden war, eine positive Grundlage besitzt.

Es würde zu weit führen, an diesem Orte eine Kritik zu üben an den übrigen Theorien und Hypothesen, welche die monophyletische oder polyphyletische Abstammung der *Ascomyceten* behandeln. Es ist zwar die Möglichkeit einer Verwandtschaft der

Ascomyceten mit den *Florideen* vermittelst der *Laboulbeniaceen* (Sachs, Meyer und anderen) nicht völlig ausgeschlossen, da ein gewisser Anklang im Befruchtungsprozeß vermittelst Spermatien bei einigen Formen wirklich vorliegt, aber positive und überzeugende Tatsachen zur Stütze dieser Behauptung liegen nicht vor, da bisher bei keiner *Floridee* ein Ascus oder eine ihm ähnliche Sporenfruktifikation gefunden worden ist. Noch weniger begründet ist die Verwandtschaft der *Ascomyceten* unmittelbar mit den Bakterien, wie unlängst eine solche von Mereschkowsky (1910 p. 278 u. ff.) behauptet wurde, worüber ich bereits Gelegenheit gehabt habe, mich kritisch zu äußern[1]).

VIII.

Theoretische Bemerkungen in Betreff des Kernes und seiner Bedeutung für die Zelle.

Das eigentümliche Schicksal der Kerne im Befruchtungsprozeß und bei der Zygotenbildung von *E. lactiflua* veranlaßt mich, neben der Morphologie und Systematik dieses Pilzes noch in Kürze einige allgemeinere Fragen zu berühren. Daher füge ich meinen Untersuchungen noch einige zellphysiologische Notizen hinzu. Das neuerdings erschienene schöne Werk von Nemec (1910) über Befruchtungsprobleme mit zahlreichen Beobachtungen und Hinweisen aus dem gesamten Pflanzenreich lenkte meine Aufmerksamkeit auch auf einige Verhältnisse, die gerade bei *E. lactiflua* besonders schön zu beobachten waren. Ich berühre hier nur einige dieser Fragen: über die Beziehung der Kern- und Gametenkopulation zum Generationswechsel, über die Einflußsphäre des Kernes in der Zelle und über die Beziehung zwischen Kerngröße und Zellgröße.

Die erste Frage steht im Zusammenhang mit der verschobenen Vereinigung des männlichen und weiblichen Kernes bei *E. lactiflua*. Es fragt sich hier, wann vollzieht sich eigentlich die Befruchtung? Bei der Vereinigung der weiblichen und männlichen Gamete oder aber bei der Kernfusion in der Zygote? Auf diese Frage, welche schon von Raciborski (1896) berührt wurde, ist sehr schwer zu antworten, da man hierzu Hilfshypothesen heranziehen muß. Für die Anhänger der Theorie von der Praevalenz des Kernes bei der Befruchtung ist es klar, daß die faktische Befruchtung erst im Moment der Karyogamie stattfindet. Durch die Untersuchungen der letzten Jahre ist es aber wahrscheinlich gemacht, daß hierbei nicht eine einfache Verschmelzung der Kernmassen vor sich geht, sondern daß hierbei nur einzelne Kernelemente, welche Chromosomen, Protochromosomen etc. genannt werden, in gegenseitige enge Beziehungen treten. Nach den herrschenden Vererbungstheorien bleibt die Individualität der Chromosomen in der diploiden Generation, ungeachtet der Kern-

[1]) Acta horti botan. Univ. Imp. Jurjewensis. Vol. XII. 1911. p. 52—60. [Russisch.]

fusion erhalten. Folglich existiert keine völlige Verschmelzung, sondern nur eine temporäre Vermischung, welche unsere heutigen optischen Hilfsmittel wohl kaum imstande sind, zu analysieren. Eine gegenseitige Beeinflussung der elterlichen Elemente, welche hierbei offenbar vorhanden ist, kann aber auch bei Kernkonjugation in den Gameten stattfinden, wenn beide Kerne, das sogenannte Synkarion, sich in konjugiertem Zustande zu teilen fortfährt. Wir wissen nicht, worin diese engen Relationen zwischen den Elementen der konjugierten Kerne bestehen; ob sie qualitativ oder quantitativ von den Relationen bei völliger Verschmelzung (Karyogamie) verschieden sind. Wenn es aber nur quantitative Unterschiede sind, weshalb sollte man nicht die Kernannäherung in den Gameten und die Bildung eines Synkarions als entscheidenden Moment in der Befruchtung betrachten und von diesem Moment an den Beginn der zweiten, diploiden Generation rechnen? Zu einem ähnlichen Schluß kommen auch Maire (1901) und Vuillemin (1908). Folglich können wir den Entwickelungsabschnitt, in welchem die elterlichen Kerne in konjugiertem (Synkarion), aber noch nicht kopuliertem Zustande sich befinden, als diploide Generation ansehen, welche mit dem Reduktionsprozeß endet. Ferner folgt hieraus, daß auch bei *E. lactiflua*, wo die konjugierten Kerne aus der Gamete in die Zygote übergeführt wird, die Existenz einer allerdings äußerst schwach entwickelten diploiden Generation angenommen werden kann.

Was die übrigen erwähnten theoretischen Fragen anbetrifft, so wissen wir jetzt, dank den ausgezeichneten Untersuchungen Gerassimows (1900, 1901, 1904,) und anderer, daß zwischen Kern und den anderen Zellteilen eine dynamische Kernplasmarelation besteht, welche die Kernlage im gegebenen Moment bestimmt. In zweikernigen vegetativen Zellen von *Spirogyra* ist außerdem noch eine abstoßende Kraft zwischen beiden Kernen vorhanden. Nemec kommt fast zu denselben Schlußfolgerungen, ist aber geneigt, die hauptsächliche Kraftquelle, welche die Kernlage bestimmt, nicht so sehr in dem Kern selbst, als vielmehr in der abstoßenden Fähigkeit der äußersten Protoplasmaschicht zu suchen. Der Kern spielt seiner Meinung nach eine mehr passive Rolle, obgleich er auch eine gewisse Wirkungssphäre besitzt. Die Intensität dieser Kernplasmarelation vergrößert sich mit der Zunahme von Kern- und Protoplasmamasse.

Die Erscheinungen, welche ich in den Progameten, Gameten und Zygoten bei *E. lactiflua* beobachtet habe, stehen in guter Übereinstimmung mit einer solchen Anschauungsweise.

Die zahlreichen Kerne in den Hyphen sind anfangs mehr oder weniger gleichmäßig im wandständigen Plasma verteilt. Die Einflußsphäre der einzelnen Kerne kann wegen ihrer Kleinheit nicht groß sein. Die abstoßende Kraft erreicht kaum den nächstgelegenen Kern und wegen der schnellen Plasmaströmung in den Hyphen kann ein dynamisches Gleichgewicht zwischen Kernen und wandständigem Plasma nicht zustande kommen.

Jedoch, die Plasmaströmung hört auf am Hyphenende, welches zur Progamete wird, der Turgor vergrößert sich unter dem Druck des nachströmenden Plasmas, die Membran wird gedehnt, und die Kerne verteilen sich mehr oder weniger regelmäßig längs der Progametenwand. Es beginnt die Relation zwischen den Kernen, welche sich zuerst in dem Zustandekommen von gleichen Kernabständen untereinander und von der Zellperipherie und in simultaner Kernteilung äußert, wobei die Spindeln der sich teilenden Kerne senkrecht zur Peripherie gerichtet werden. Die Vergrößerung der Kernzahl und Kernmasse bringt mit sich eine Annäherung der Kerne untereinander, und mit dem peripherischen Plasma, was wiederum neben dem Turgor Ursache zu einer Anschwellung der Progamete sein kann (im Sinne Gerassimows). Unbekannt bleibt, auf welche Weise einer der zahlreichen Kerne in das Zentrum der Progamete gelangt. Irgendein Coenocentrum, welches wahrscheinlich eine diesbezügliche Bedeutung bei den *Peronosporeen* hat, konnte ich nicht feststellen. Ein solches ist auch bei den *Mucorineen* bisher nicht gesehen worden. Doch wie dem auch sei, während der Hauptkern an Masse und Oberfläche zunimmt, vergrößert er auch seinen Einfluß auf die übrigen Kerne. Dieser Einfluß äußert sich darin, daß er sie aus dem verbreiterten Ende der Progamete in den unteren Teil derselben hinausstößt. Aber der Einfluß des heranwachsenden Hauptkernes erstreckt sich auch auf die Progametenwand; denn kaum haben sich die letzten überflüssigen Kerne dem Einfluß des Hauptkernes entzogen, so bildet sich in gleicher Entfernung von letzterem eine Querwand. Die Gamete ist einkernig geworden und infolge gleichartiger Wechselbeziehung zwischen Kern und peripherischem Plasma, nimmt der Kern seine zentrale Lage ein. Hierauf folgt parallele Vergrößerung sowohl des Kernes als auch der ganzen Gamete. In gleicher Weise und zu gleicher Zeit geht wohl dasselbe in der anliegenden männlichen Gamete vor sich, aber die gegenseitigen Wechselbeziehungen zwischen dem männlichen Kern und den Gametenwänden müssen hier etwas andere sein, wodurch sich die andere Form der männlichen Gamete erklären läßt.

Wenn wir die Existenz von abstoßenden Kräften in den peripherischen Plasmaschichten annehmen, so müssen das Gleichgewicht und die zentrale Lage des Kernes sich ändern, sobald die Gametenkopulation eintritt und eine Öffnung in der Wand gebildet wird. Falls die dynamischen Beziehungen in jeder der Gameten ganz gleiche wären, so müßten die Kerne sich einander entgegen zur Öffnung bewegen (völlige Isogamie). Dieses findet aber bei *E. lactiflua* nicht statt infolge abweichender dynamischer Eigenschaften beider Geschlechter. Der männliche Kern wird in die weibliche Gamete hinübergestoßen und dem weiblichen Kern genähert. Die gegenseitig abstoßenden Kräfte der Kerne, welche Gerassimow in vegetativen Zellen der *Spirogyra* beobachtete, sind hier in den Geschlechtszellen offenbar schwächer geworden, jedoch nicht ganz geschwunden, wie es in Fällen typischer Kopulation bei anderen Pflanzen zu sein pflegt.

Infolge Übertritts des männlichen Kernes in die weibliche Gamete und infolge Ausbleibens der Kernfusion verändert sich die Kernplasmarelation. Die Kernmasse nimmt zu und hauptsächlich vergrößert sich ihre Kernoberfläche (sie wird als besonders dynamisch angesehen) und dementsprechend vergrößert sich auch der Zellenumfang der weiblichen Gamete. Die erhöhte dynamische Wirkung der konjugierten Kerne (Synkarion) äußert sich hier darin, daß der weibliche Gameteninhalt sich aus der zu dieser Zeit schon fest und unnachgiebig gewordenen Zellwand zu befreien sucht. Dieses führt zur Zygotenbildung, in welche zuletzt auch beide Kerne übergeführt werden. Die anfangs dünnwandige Zygote wächst so lange, bis das dynamische Gleichgewicht zwischen Kernmasse und den peripheren Plasmaschichten wieder hergestellt ist.

Wenn auch eine derartige Erklärung des Befruchtungsprozesses bei *E. lactiflua* gut mit den cytologischen Befunden übereinstimmt, so ist hierbei nicht zu vergessen, daß zu diesem Versuch Übereinstimmung herbeizuführen, eine ganze Reihe von Hilfshypothesen notwendig waren. Nemec warnt vor Übereilung in solchen Fällen. Er schreibt: „Überhaupt ist es sehr mißlich, auf Grund der formalen Verhältnisse gleich zu physiologisieren" (l. c. p. 497). Das letzte Wort hat hierbei, wie auch in vielen anderen derartigen Fällen, das Experiment zu sprechen.

Stets aber kann man auf Tatsachen hinweisen, welche nicht in den Rahmen der Hypothese hineinzupassen scheinen. Ein Beispiel hierfür bietet jener Fall im Befruchtungsprozeß von *E. lactiflua*, von dem ich schon im Abschn. III gesprochen und auf Taf. V, Fig. 37 abgebildet habe. Hier kann der männliche Kern wegen Enge der Kopulationsöffnung nicht in die weibliche Gamete gelangen. Man müßte annehmen, daß das weitere Schicksal der weiblichen Gamete infolgedessen geändert werden würde, da die normale Relation zwischen Kernmasse und Protoplasma gestört worden ist. Wir beobachten aber das Gegenteil. Die weibliche Gamete, obgleich nur einen Kern enthaltend, bildet eine Zygote in gleicher Weise, als ob eine wirkliche Befruchtung stattgefunden hätte. Wie ist diese merkwürdige Erscheinung zu erklären? Es ist augenscheinlich, daß der Körper des männlichen Kernes nicht unbedingt notwendig ist für die Weiterentwickelung der weiblichen Gamete. Man könnte gewiß diesen Fall als Parthenogenese ansehen, wenn nicht die Möglichkeit anderer Erklärung vorläge. Einerseits könnte eine dynamische Fernwirkung des männlichen Kernes durch die Öffnung in die andere Zelle angenommen werden, oder andererseits könnte man als wesentliches Element bei der Befruchtung nicht den Kern der männlichen Zelle, sondern das Plasma ansehen, da in diesem Fall nur letzteres in die weibliche Gamete übertreten konnte. Für beide Voraussetzungen können Stützen gefunden werden. Die Hypothese der Fernwirkung, welche auf den Untersuchungen von Gerassimow und Nemec beruht, haben wir oben schon mehrfach benutzt. Für die Ansicht, daß nicht der Kern allein eine Rolle

bei der Befruchtung und Vererbung spielt, erheben sich in letzter Zeit mehrfach autoritative Stimmen, so z. B. Godlewski jun. auf zoologischem Gebiet, Nemec auf botanischem. Nemec kommt auf Grund seiner Versuche, Kernverschmelzungen in den Wurzeln der Pflanzen künstlich hervorzurufen, zum Schluß, daß möglicherweise die Kernverschmelzung bei der Befruchtung gar nichts mit dem Wesen dieses Prozesses zu tun hat, sondern ein autoregulativer Vorgang ist, der in jeder beliebigen mehrkernigen Zelle stattfinden kann (l. c. p. 486). Die Zukunft wird lehren, ob dem so ist. Bei *E. lactiflua* aber haben wir es jedenfalls mit folgenden Möglichkeiten zu tun, erstens, daß der Übertritt des männlichen Kernes in die weibliche Gamete nicht unbedingt zu ihrer Weiterentwickelung nötig ist — zweitens, wenn der Fall nicht als Parthenogenese betrachtet werden soll —, daß der Kern eine dynamische Wirkung auf verhältnismäßig große Entfernung (bis in die Nachbarzelle) ausübt oder aber drittens, daß die Cytoplasmavereinigung im Befruchtungsprozeß wichtiger als die Kernfusion ist.

Diese hier berührten theoretischen Fragen können natürlich auf Grund unserer Untersuchungen von *Endogone* nicht gelöst werden, ohne wiederum zu immer neuen Hilfshypothesen Zuflucht zu nehmen. In unseren Beispielen haben wir unter anderem stillschweigend die Hypothese zugelassen, daß der Scheitel der Progameten sich durch irgend etwas von gewöhnlichen Hyphenspitzen unterscheidet. Sonst bliebe es unverständlich, weshalb nicht jedes Hyphenende infolge derselben Relationen in Progameten verwandelt wird. Ferner nahmen wir an, daß die männliche Gamete sich in irgend etwas von der weiblichen unterscheidet, daß der männliche Kern andere dynamische Einwirkungen ausübt als der weibliche. Sonst wäre es unverständlich, weshalb der männliche Kern zum weiblichen übertritt und nicht umgekehrt. Endlich ließen wir die Hypothese zu, daß die abstoßende Kraft des Kernes im Progametenstadium größer ist und darauf bei der Kopulation schwindet. Sonst bliebe es völlig unverständlich, weshalb der zentrale Progametenkern alle übrigen Kerne hinausstößt, selbst aber zum Kern des anderen Geschlechts sich anders verhält usw.

Es wiederholt sich die allgemeine Erscheinung in der Natur: Was uns einfach erschien, erweist sich als zusammengesetzt und verlangt seinerseits wieder Erklärung in elementareren Erscheinungen und so vielleicht ohne Ende.

Auch diese Untersuchung kann nicht beanspruchen, sich in dieser Beziehung von anderen zu unterscheiden. Trotz Aufklärung einiger neuer Tatsachen haben sich hierbei mehrere neue Fragen ergeben, die zu entscheiden der Zukunft überlassen werden muß.

Literatur.[1])

Baccarini, P., Sopra alcuni microorganismi del Disodile di Mellili. (Bull. Accad. Gioenia, Catania. LXIV. 1900. p. 3.)

— Sopra i caratteri di qualche *Endogone*. (Nuovo Giorn. Bot. Ital. Vol. X. 1903. p. 79—92.)

de Bary, A., Vergl. Morphologie u. Biologie der Pilze. Leipzig 1884.

Berkeley, J. M., Notices of British hypogaeous Fungi. (Ann. and Magaz. of Natur. History. Vol. XVIII. 1846. p. 81.)

— Flora Tasmaniae. — Fungi. (Hookers Botany of the Antartic Voyage. Part. III. Vol. II. 1860. p. 270.)

Berlese, A. N., Über die Befruchtung und Entwickelung der Oosphäre bei den Peronosporeen. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 31. 1898. p. 159. tab.)

Blackman, V. H., On the fertilization, alternation of generation and general cytology of theUredineae. (Ann. of Bot. Vol. XVIII. 1904. p. 323—373. tab.)

— and Fraser, H. C. J., On the sexuality and development of the ascocarp of *Humaria granulata* Quél. (Proc. Roy. Soc. Ser. B. 77. N. B. 1906. p. 518.)

Blakeslee, A. F., Sexual reproduction in the *Mucorineae*. (Proc. of the Americ. Acad. of Arts a. Scienc. XL. 1904. p. 203—321. tab.)

Brefeld, O., Botan. Untersuchungen über Schimmelpilze. Heft IV. 1881. p. 84.

— Untersuchungen a. d. Gesamtgeb. der Mycologie. Heft VI. 1884.

— Dasselbe. Heft IX. 1891. p. 118.

Bucholtz, F., Hypogaeen aus Rußland. (Hedwigia. XL. 1901. p. 313.)

— Beiträge zur Morphologie und Systematik der Hypogaeen (Tuberaceen und Gastromyceten pr. p.) nebst Beschreibung aller bis jetzt in Rußland angetroffenen Arten. (Aus d. Naturhist. Museum d. Gräfin K. P. Scheremetjeff in Michailowskoje, Gouvernem. Moskau. I. 1902. p. 80—83. Taf. II. 11—13; IV, 1—3; V, 3, 4.) Mit 5 Taf. [Russ. mit deutsch. Resumé.]

— Zweiter Nachtrag zur Verbreitung der Hypogaeen in Rußland. (Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. 1907. p. 447, 448.)

— Zur Entwicklungsgeschichte des Balsamiaceen-Fruchtkörpers nebst Bemerkungen zur Verwandtschaft der Tuberineen. (Annales mycolog. Vol. VIII. 1910. p. 121—141. tab.)

— Die Grundlagen der heutigen Systematik der Ascomyceten. (Acta horti bot. Univ. Imp. Jurjewensis. T. XI. 1910. p. 97—116.) [Russisch.]

— Über die Befruchtung von *Endogone lactiflua* Berk. Vorl. Mitt. (Annales mycolog. Vol. IX. 1911. Heft 4.)

— Neue Beitr. z. Morph. u. Cytologie d. unterird. Pilze T. I. Die Gattung *Endogone* Link. (Aus d. Nat.-hist. Museum d. Gräfin K. Scheremetjeff in Michailowskoje, Gouv. Moskau. Lfg. IX. Riga 1911. pp. 108 mit 8 Taf. [Russisch mit deutsch. Resumé.]

[1]) Da das russische Manuskript dieser Arbeit bereits im Mai 1911 fertig war und dieselbe schon im August 1911 im Druck erschien, so konnten einige neuere diesbezügliche Abhandlungen nicht mehr berücksichtigt werden. Auch bei dieser deutschen Ausgabe, welche bereits im Herbst 1911 dem Druck übergeben wurde, habe ich keine Veranlassung Änderungen vorzunehmen, obgleich z. B. Krüger (1910) im Centralbl. f. Bakteriologie, Moreau (1911) im Bull. Soc. myc. de France und vor allem Claussen (1912) in Zeitschr. f. Bot. mehrere angeregte Fragen über die Kernverhältnisse bei den *Phycomyceten* und *Ascomyceten* behandeln. Verf.

Chmielewsky, W., Zur Frage der Kopulation der Kerne beim Geschlechtsprozeß der Pilze. (Memoir. d. Neuruss. Naturf.-Gesellsch. Odessa. XIII. 1888. p. 113.) [Russisch.]

— Materialien zur Morphologie u. Physiologie des Sexualprozesses bei den niederen Pflanzen. (Arbeit. d. Naturf.-Gesellsch. an der Univ. Charkow. T. XXV. 1890—1891. p. 89—168. tab.) [Russisch.]

Christman, A. H., Sexual reproduction in rusts. (Bot. Gaz. Vol. 39. 1905. p. 267—275. tab.)

— Alternation of generation and the morphology of the sporeforms in rusts. (Bot. Gaz. Vol. 44. 1907. p. 81—101.)

Claussen, P., Zur Entwickelungsgeschichte der Ascomyceten. *Boudiera.* (Bot. Ztg. Bd. 63. 1905. p. 1. tab.)

— Zur Kenntnis der Kernverhältnisse von *Pyronema confluens.* (Vorläuf. Mitt.) (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. XXV. 1907. p. 586—590.)

— Über Eientwickelung und Befruchtung bei *Saprolegnia monoica.* (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. XXV. 1908. p. 144. tab.)

Corda, A. C. J., Icones fungorum. T. V, 1842. p. 25. T. VI. tab. IX. fig. 94.

— Anleitung zum Studium der Mycologie. Prag 1842. p. LXXIX et 100 (inter *Pisocarpiaceas*).

Dangeard, P., La reproduction sexuelle des Ascomycètes. (Le Botaniste. Sér. IV. 1894.)

— La fécondation nucléaire chez les Mucorinées. (Compt. Rend. Acad. d. Sc. Vol. 142. 1906. p. 645—646.)

— Recherches sur le développement du périthèce chez les Ascomycètes. (Le Botaniste. Sér. X. 1907.)

Davis, M., The fertilization of *Albugo candida.* (Bot. Gaz. Vol. 29. 1900. p. 297. tab.)

— Oogenesis in *Saprolegnia.* (Bot. Gaz. Vol. 35. 1903. p. 233, tab.)

— Oogenesis in *Vaucheria.* (Bot. Gaz. Vol. 38. 1904. p. 81.)

Ferguson, M. C., Contributions to our knowledge of the life history of *Pinus* etc. (Proc. Wash. Acad. of Sc. V. VI. 1904.)

Fischer, Alfr., Phycomycetes (Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich u. der Schweiz. Bd. I. Pilze. Abt. IV. Leipzig 1892).

Fischer, Ed., Hemiascineen und Tuberineen. (Rabenhorsts Kryptogamenflora etc. Bd. I. Pilze. Abt. V. 1897. p. 124.)

Fries, El., Systema mycologium. Vol. II. Lundae 1823. p. 295, 296.

Gerassimow, I. I., Über die Lage und Funktion des Zellkerns. (Bull. Soc. Imp. d. Naturalistes de Moscou. Année 1899. p. 220—267.) Ersch. 1900.

— Über den Einfluß des Kerns auf das Wachstum der Zelle. (Bull. Soc. Imp. d. Naturalistes de Moscou. 1901. p. 185—220, tab.)

— Zur Physiologie der Zelle. (Bull. Soc. Imp. d. Naturalistes de Moscou. 1904. p. 1—134, tab.)

— Über die Größe des Zellkerns. (Beih. z. Bot. Centralbl. Abt. I. Bd. XVIII. 1904. p. 45—118, tab.)

Gruber, E., Über das Verhalten der Zellkerne in den Zygosporen von *Sporodinia grandis.* (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 19. 1901. p. 51.)

Guignard, L., Étude sur les phénomènes morphologiques de la fécondation. (Bull. de la soc. bot. de France. T. 34. 1890.)

Hagem, O., Untersuchungen über norwegische Mucorineen. I. (Videnskabs-Selskabets Skrifter. I. Math.-Naturw. Kl., 1907.)

Hagem, O., Untersuchungen über norwegische Mucorineen. II. (Videnskabs-Selskabets Skrifter, I. Math.-Naturw. Kl. 1910.)
Häcker, V., Über das Schicksal der elterlichen und großelterlichen Kernanteile. (Jenaisch. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 37. N. F. 30. 1902. p. 297—400.)
Henckel, A., Einige Beiträge zur Histologie der *Mucoraceae*. (Scripta botan. Vol. XXIII. 1905—1906. p. 124—132. [Russisch mit deutsch. Resumé.]
Harkness, H. W., Californian hypogaeous Fungi. (Proceed. California Acad. of Scienc. Ser. III. Botany. Vol. I. 1899. p. 280.)
Heidinger, W., Die Entwicklung der Sexualorgane bei *Vaucheria*. (Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 26. 1908. p. 313, tab.)
Hennings, P., Beiträge zur Pilzflora Südamerikas. II. (Hedwigia. Bd. 36. 1897. p. 190—246, tab.)
Hennings, P., Lindau, G., u. Neger, F., Kryptogamenflora d. Mark Brandenburg. Bd. VII. Pilze. Heft I. 1905. p. 3—5.
Hesse, R., Die Hypogaeen Deutschlands. Bd. II. 1894. p. 77. Anm.
Jaczewsky, A., Mykologische Flora des europäischen und asiatischen Rußlands. T. I. Die Peronosporaceen. Moskau 1901.
Ikeno, S., Studien über die Sporenbildung bei *Taphrina Johansonii* Sad. (Flora. Bd. 88. 1901. p. 229—231, tab.)
— Die Sporenbildung der *Taphrina*-Arten. (Flora. Bd. 92. 1903. p. 1—31, tab.)
Juel, H. O., Über Zellinhalt, Befruchtung und Sporenbildung bei *Dipodascus*. (Flora. Bd. 91. 1902. p. 47.)
Kasanowsky, V., *Aphanomyces laevis* de Bary. I. Entwicklung der Sexualorgane und Befruchtung. (Ber. D. Bot. Ges. Bd. XXIX. 1911. p. 210 bis 228, tab.)
Klebahn, H., Über die Zygosporen einiger Conjugaten. (Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1888. p. 160—166.)
Kunze, G. und Schmidt, J. K., Mykologische Hefte. Vol. II. Leipzig. 1823. p. 113.
Kurssanow, L., Zur Sexualität der Rostpilze. (Zeitschr. f. Botanik. Bd. II. 1910. p. 81—93, tab.)
— Über die Teilung der Kerne bei *Vaucheria*. (Біологическій журналъ Т. II. кн. 1-ая. Москва 1911.)
Léger, M., Structure et développement de la zygospore du *Sporodinia grandis*. (Rev. gén. de Bot. VII. 1895. p. 481—496, tab.)
Lendner, Alf., Les Mucorinées de la Suisse. (Matériaux pour la Flora cryptogamique Suisse. Vol. III. Fasc. 1. Berne 1908.)
Link, H. Fr., Observationes in ordines plantarum naturales. Dissertatio I. (Magaz. d. Ges. naturf. Freunde. Berlin. Bd. III. 1809. p. 33. tab. II. fig. 52.)
Lotsy, J. P., Vorträge über botanische Stammesgeschichte. Bd. I. Algen u. Pilze. Jena 1907.
Ludwig, F., Entomologische Mitteilungen. (51. u. 52. Jahresber. d. Gesellsch. v. Freunden d. Naturw. in Gera, Reuß. Sep.-Abz. p. 6, 7.)
Magnus, P., Über die Membran der Oosporen von *Cystopus Tragopogonis* [Pers.]. (Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XI. 1893. p. 327, tab.)
Maire, R., L'évolution nucléaire chez les Urédinées et la sexualité. (Extr. du Compt. rend. du congrès internat. de bot. à Expos. univers. de 1900. Lons-le Saunier 1901.)
— Recherches sur quelques Ascomycètes. (Annales mycolog. Vol. III. 1905. p. 123—154, tab.)

Mattirolo, O., Elenco dei „Fungi hypogaei" raccolti nelle foreste di Vallombroso negli anni 1899—1900. (Malpighia. XIV. 1900. p. 14, 15.)

Mereschkowsky, K., Die Theorie zweier Plasmaarten als Grundlage der Symbiogenese, einer neuen Lehre von der Entstehung der Organismen. (Biolog. Centralbl. 1910. p. 278 u. ff.)

Miyake, K., The fertilization of *Pythium de Baryanum*. (Ann. of Bot. Vol. XV. 1901. p. 653, tab.)

Nawaschin, S., Über die Befruchtungsvorgänge bei einigen Dicotyledoneen. (Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XVIII. 1900. p. 224, tab.)

Nawaschin, S., Über die Befruchtung bei Kompositen und Orchideen. (Bull. de l'Acad. d. sc. à St. Petersbourg. XXIII. 1905—1906. p. 335—340.) [Russisch.]

Nees v. Esenbeck, Chr. G., Das System der Pilze und Schwämme. 4°. Würzburg. 1817 p. 158—159. Fig. 145.

Nemec, B., Das Problem der Befruchtungsvorgänge und andere cytologische Fragen. Berlin 1910.

Nowakowski, L., Przyczynek do morfologii i systematyki skoczkow (*Chytridiaceae*). (Pamietnik Akad. Umiejetnosci w Krakowie. Wydzial matem.-przyrodn. T. IV. 1878. p. 174—198, tab.)

Olive, E. W., Cytological studies on the *Entomophthoreae*. (Bot. Gaz. Vol. 41. 1906. p. 192, 229.)

— Sexual cell fusions and vegetative nuclear divisions in the rusts. (Ann. of Bot. Vol. 22. 1908. p. 331—360.)

Oltmanns, Fr., Über die Entwickelung der Sexualorgane bei *Vaucheria*. (Flora. Bd. 80. 1895. p. 388.)

— Morphologie und Biologie der Algen. Bd. I/II. 1904/05.

Pace, L., Fertilization in *Cypripedium*. (Bot. Gaz. Vol. 44. 1907.)

Pampaloni, L., Microflora e microfauna nel Disodile di Melilli in Sicilia. (Rendic. Accad. Lincei. Cl. fis.-mat. e nat. ser. 5. Vol. XI. 1902. p. 248—253.)

— I resti organici nel Disodile di Melilli in Sicilia. (Palaeontographia ital. VIII. 1902. p. 121—130, tab.)

Patouillard, N., Champignons de la Guadeloupe. (Bull. Soc. myc. France. T. XVIII. 1902. p. 171—186.)

— Note sur le genre *Paurocotylis* Berk. (Bull. Soc. myc. France. Vol. XIX. 1903. p. 339—341.)

Popta, C., Beiträge zur Kenntnis der *Hemiasci*. (Flora. Bd. 86. 1899.)

Raciborski, M., Über den Einfluß äußerer Bedingungen auf die Wachstumsweise des *Basidiobolus ranarum*. (Flora. Bd. 82. 1896. p. 107—132.)

Ramlow, G., Zur Entwickelungsgeschichte von *Thelebolus stercoreus* Tode. (Bot. Ztg. Bd. 64. 1906. p. 85—99, tab.)

Riddle, L. W., Contributions to the cytology of the *Entomophthoraceae*: Preliminary communication. (Rhodora. Vol. VIII. 1905. p. 67, 68.)

— On the cytology of the *Entomophthoraceae*. (Proc. Amer. Acad. of Arts and Sc. Vol. XLII. 1906. p. 177—197, 3 tab.)

Ruhland, W., Studien über die Befruchtung der *Albugo Lepigoni* und einiger *Peronosporeen*. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 39. 1904. p. 135.)

Saccardo, P. A., Fungi veneti vel critici vel mycologiae Venetae addendi. Ser. VI. (Michelia. Vol. I. 1877. p. 1.)

Saccardo, P. A. e Cavara, F., Funghi di Vallombroso. I. (Nuov. Giorn. bot. ital. Vol. VII. 1900. p. 296.)

Sadebeck, R., Untersuchungen über die Pilzgattung *Exoascus* etc. (Jahrb. d. wiss. Anstalt. z. Hamburg. 1883. p. 93—124, tab.)

— Über die im Ascus der *Exoasceen* stattfindende Entwicklung der Inhaltsmassen. (Sitzungsber. d. Ges. f. Botan. Hamburg. H. I. 1886. p. 5. Bot. Centralbl. Bd. XXV. 1886. p. 123.)

Sadebeck, R., Die parasitischen Exoascaceen. Eine Monographie. (Jahrb. d. wiss. Anstalt. Hamburg. X. 1893.)

Schröter, J., Über die auf Hutpilzen vorkommenden Mucorineen. (64. Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Kult. 1886. p. 183.)

— Die Pilze Schlesiens. I. Hälfte. (Cohn, Kryptogamenflora von Schlesien. Bd. III. 1889. p. 259, 260.)

— *Hemiascineae.* (Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenfamil. T. I. Abt. I. 1894. p. 148.)

Spegazzini, C., Las trufas argentinas. (Anal. soc. cientif. Argentina. XXIV. 1887. p. 120—128.)

— Fungi argentini novi vel critici. (Anal. de Mus. Nacion. de Buenos Aires. 1899. p. 81—365, 2 tab.)

Stevens, F. L., The compound oosphere of *Albugo Bliti.* (Bot. Gaz. Vol. 28. 1899. p. 149, tab.)

— Gametogenesis and fertilization in *Albugo.* (Bot. Gaz. Vol. 32. 1901. p. 77. tab.)

Stoppel, R., *Eremascus fertilis* nov. spec. (Flora. Bd. 97. 1907. p. 332 bis 346, tab.)

Thaxter, R., The *Entomophthoreae* of the United States. (Memoirs Boston Soc. of Natur. Hist. IV. N. VI. 1888. p. 134, 8 tab.)

Trow, A. H., Biology and cytology of *Pythium ultimum* nov. sp. (Ann. of Bot. Vol. XV. 1901. p. 269.)

— On fertilization in the *Saprolegnia.* (Ann. of Bot. Vol. XVIII. 1904. p. 541, tab.)

Tulasne, L. R. e Tulasne, C., Fungi nonnulli hypogaei novi v. minus cognit. (Giorn. botan. Ital. Vol. II. 1845. part. 1. p. 63.)

— Fungi hypogaei. Ed. I. Paris. 1851. Ed. altera. 1862. p. 181, 183. Tab. XX. fig. I, II.

Vuillemin, P., Sur un cas particulier de la conjugaison des Mucorinées. (Bull. Soc. Bot. France. XXXIII. 1886. p. 236.)

— Développement des azygospores d'*Entomophthora.* (Compt. Rend. T. 130. 1900. p. 522.)

— Recherches morphologiques et morphogéniques sur la membrane des zygospores. (Bull. soc. sci. Nancy. Sér. 3. T. IV. 1903. p. 239—267, tab.)

— Les bases actuelles de la systématique en mycologie. (Progress. rei botan. Vol. II. 1908. p. 1—170.)

Wager, H., Observations on the structure of the nuclei in *Peronospora parasitica* and on their behaviour during the formation of the oospore. (Ann. of Bot. Vol. 4. 1889. p. 127.)

— On the structure and reproduction of *Cystopus candidus* Lév. (Ann. of Bot. Vol. X. 1896. p. 295, tab.)

— On the fertilization of *Peronospora parasitica.* (Ann. of Bot. Vol. XIV. 1900. p. 263—279, tab.)

Erklärung der Abbildungen.

Alle Figuren sind mit Hilfe des Abbé schen Zeichenapparates entworfen von Präparaten, welche mit einem Mikroskop von Zeiss (Ob. DD und Apochromat 2 mm mit 1,30 Apertur und Okular 2 und 4) und Reichert (Ob. 6 b, 7 a und Okul. 2 und 4) untersucht wurden.

Tafel III.

Endogone lactiflua Berk.

Fig. 1. Eine den Fruchtkörper durchziehende, einem fremden höheren Pilz angehörige Hyphe.
,, 2. Die den Fruchtkörper zusammensetzenden Hyphen.
,, 3. Hyphe mit Querwand und umgebogenem Ende.
,, 4—10. Anschwellungen der Hyphen an den Enden und an den Seiten, wahrscheinlich Progametenanlagen vorstellend.
,, 11—13. Junge Progameten verschiedener Herkunft und Geschlechts, einander berührend.
,, 14. Einzelne Progamete.
,, 15. Zwei Progameten mit wurmförmigen Anhängseln.
,, 16. Sich berührende Progameten mit zahlreichen Kernen längs den Wänden.
,, 17 u. 18. Querschnitt durch junge Progameten mit in Teilung begriffenen Kernen längs den Wänden.
,, 19. Weibliche Progamete mit anliegender, männlichen; in ersterer ein zentraler und mehrere peripherische Kerne.
,, 20 u. 21. Zurückströmende Kerne in der weiblichen Progamete.
,, 22. Weibliche Progamete mit wandständigen Kernen.

Fig. 1, 2, 4—14, 16—22 von Material 21; Fig. 3 von 7; Fig. 15 von 15. — Fig. 1, 16—22 sind Mikrotomschnitte. — Vergrößerungen: Fig. 1, 16—22—950 fach; Fig. 2, 9, 13—350 fach; Fig. 3, 15—250 fach; Fig. 4—8, 10—12, 14—600 fach.

Tafel IV.

Endogone lactiflua Berk.

Fig. 23. Auftreten der Querwand in der männlichen Progamete.
,, 24. Bildung der Kopulationsöffnung zwischen beiden Gameten.
,, 25. Ungleichmäßig reifende Gameten.
,, 26. Gamete mit Kernen, die sich nicht rechtzeitig in den Suspensor zurückgezogen haben.
,, 27. Gameten im Momente der Kopulation.
,, 28. Sekundäre Querwandbildung im Suspensor.
,, 29. Zwei charakteristisch eingebogene Kopulationszellen.
,, 30. Übertritt des männlichen Kernes in die weibliche Gamete; Querschnitt.
,, 31. Weibliche Gamete mit beiden Kernen.
,, 32. Eingebogene weibliche Gamete in Zusammenhang mit den Hyphen.
,, 33. Charakteristische Form des weiblichen Suspensors.
,, 34 u. 35. Beginn der Zygotenbildung.
,, 36. Kopulationsäste mit Zygotenanlage.

Fig. 23—25 von Material 21; Fig. 36 von 18. — Fig. 23—31, 33—35 sind Mikrotomschnitte. — Vergrößerungen: Fig. 23—31, 33—950 fach; Fig. 32—350 fach; Fig. 34, 35—550 fach; Fig. 36—450 fach.

Tafel V.

Endogone lactiflua Berk.

Fig. 37. Zygotenbildung ohne männlichen Kern.
,, 38—42. Verschiedene Stadien des Kernübertrittes in die Zygote.

Fig. 43. Verschluß der Zygotenöffnung durch ein Häutchen.
,, 44 u. 45. Junge Zygoten mit beiden Kernen.

Fig. 37—45 von Material 21. — Alle Figuren sind Mikrotomschnitte. — Fig. 37—39, 41, 42, 44, 45 vergrößert 950 fach; Fig. 40, 43—550 fach.

Tafel VI.

Endogone lactiflua Berk.

Fig. 46. Hyphen, die junge Zygote einhüllend.
,, 47. Entstehung der Hyphenhülle an der Zygote.
,, 48 u. 49. Zygote mit quer durchschnittener Hyphenhülle.
,, 50. Eine aus der Hyphenhülle herausfallende Zygote.

Fig. 46—50 von Material 21. — Fig. 46—49 sind Mikrotomschnitte. — Fig. 46, 47 vergrößert 950 fach; Fig. 48, 49—550 fach; Fig. 50—350 fach.

Tafel VII.

Endogone lactiflua Berk.

Fig. 51. Reife Zygote mit gespaltener Membran und ,,Flammenkrone".
,, 52. Zygote mit ,,Flammenkrone" in Verbindung mit der Gamete.
,, 53 u. 54. Zwei Typen der Zungenbildung an der ,,Flammenkrone".
,, 55. Anormale Wandverdickung der Gamete und Zygote (Flammenkrone nicht ausgezeichnet).
,, 56—58. Reife Zygoten mit herausfallendem Inhalt und Kopulationsästen.

Fig. 51, 58 von Material 21; Fig. 52, 55, 56 von 18; Fig. 53, 54 von 17; Fig. 57 von 16. — Fig. 51—55 sind Mikrotomschnitte. — Vergrößerungen: Fig. 51, 52, 55—550 fach; Fig. 53, 54—950 fach; Fig. 56, 57—250 fach: Fig. 58—350 fach.

Tafel VIII.

Endogone lactiflua Berk.

Fig. 59 u. 60. Zygoten mit Kopulationsästen.
,, 61. Reife Zygote mit beiden, nicht verschmolzenen Kernen; Hülle nicht gezeichnet.

Endogone macrocarpa Tul.

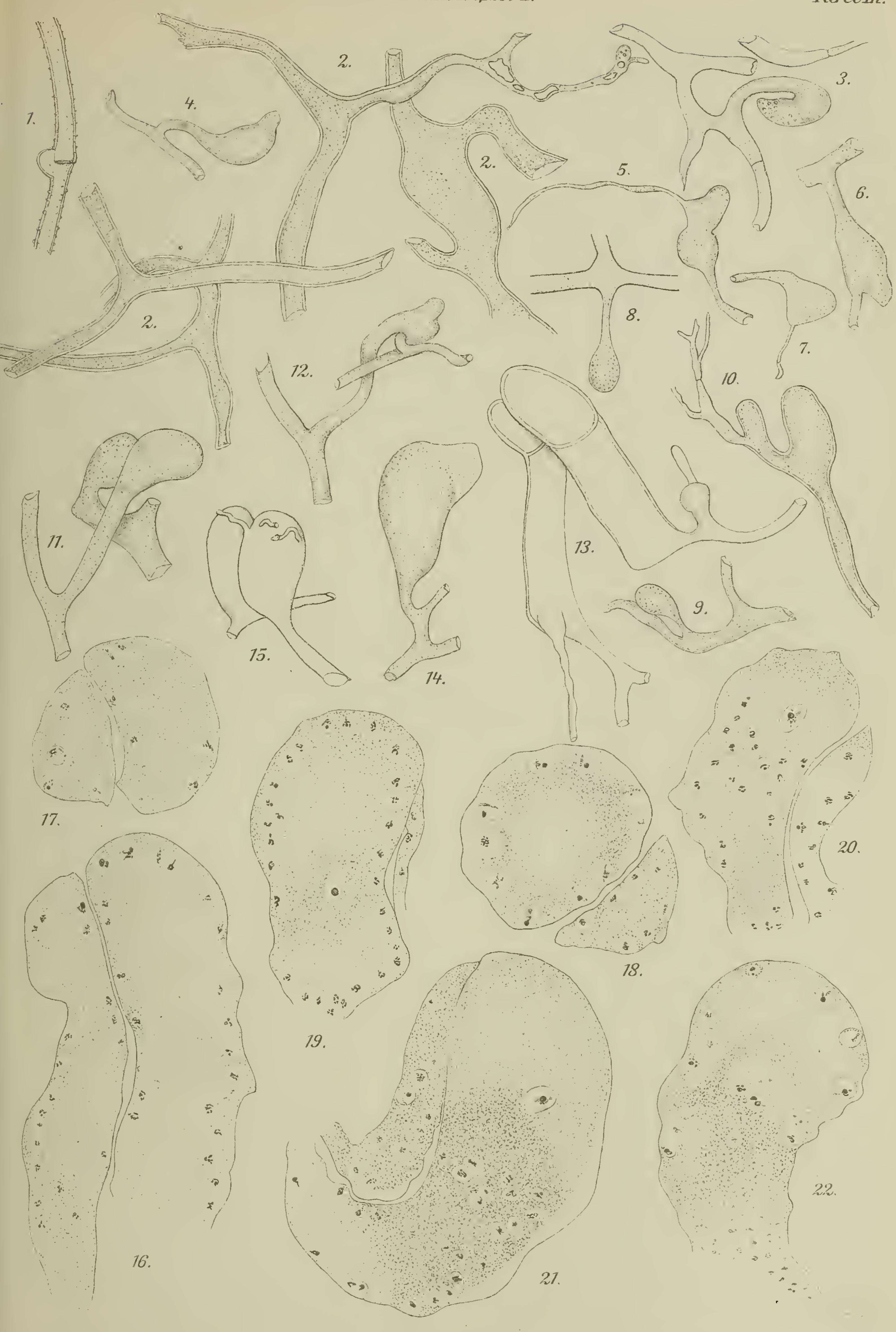
Fig. 62 u. 63. Junge Chlamydosporen.
,, 64. Junge Chlamydospore mit rückströmendem Plasma.
,, 65. Junge Chlamydospore mit einströmendem Plasma.
,, 66. Desgl., oberer Teil nicht ausgezeichnet.
,, 67. Desgl., mit eingedrückten Wänden.
,, 68 u. 69. Chlamydosporen und Hyphenfusionen.
,, 70. Hyphen mit falschen Querwänden.

Fig. 59 von Material 7; Fig. 60 von 16; Fig. 61 von 18; Fig. 62—67, 70 von 26; Fig. 68, 69 von 25. — Fig. 61, 65—67 sind Mikrotomschnitte. — Vergrößerungen: Fig. 59, 60, 62—64, 68—70—250 fach; Fig. 61, 65, 66—550 fach; Fig. 67—450 fach.

Tafel IX.

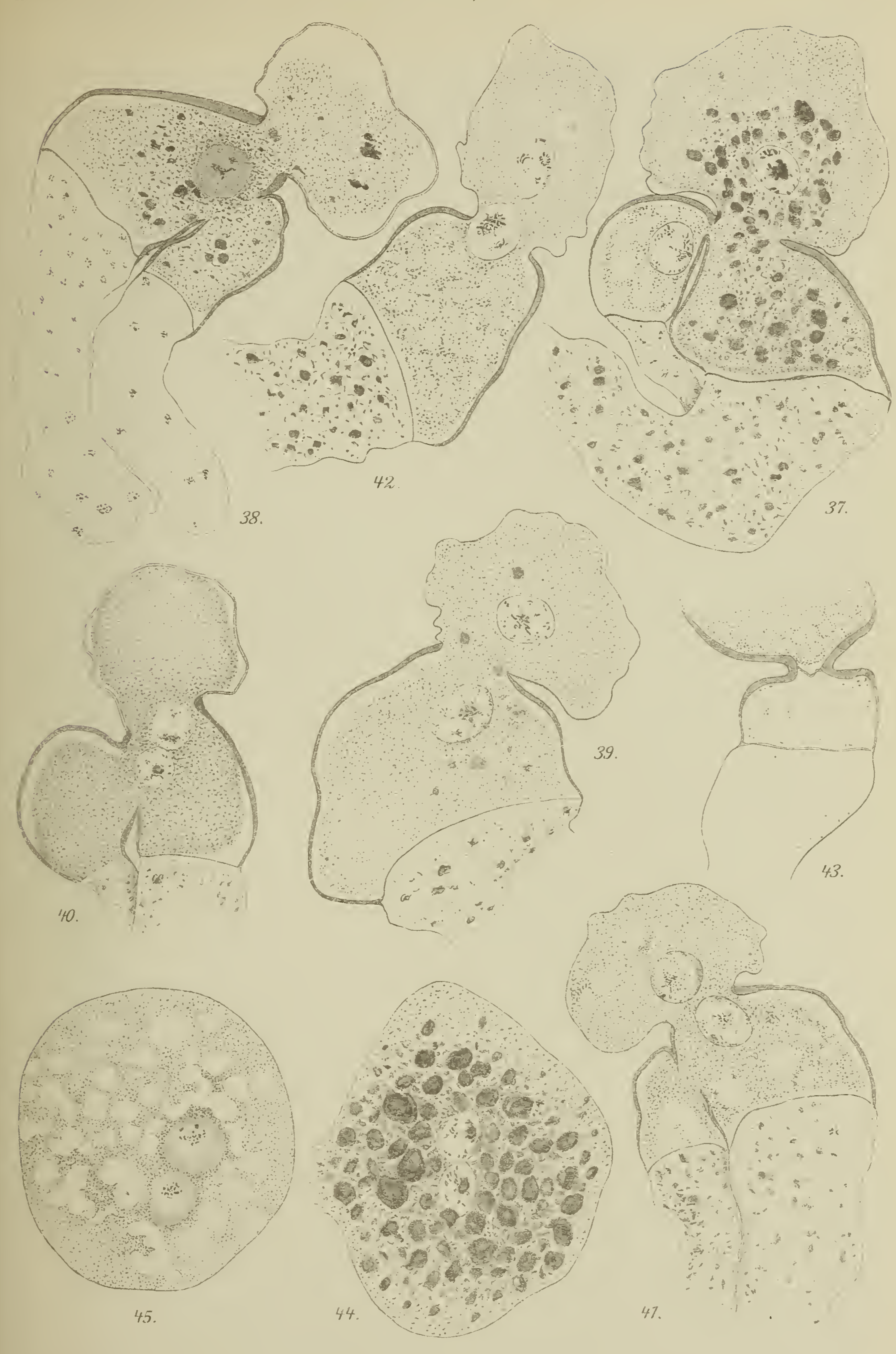
Endogone macrocarpa Tul.

Fig. 71. Chlamydosporenwand und Querwand im Stiel.
,, 72. Zwei Chlamydosporen an einem Ast.
,, 73. Porenkanäle in der Chlamydosporenwand.
,, 74. Junge Chlamydospore mit einströmenden Kernen.



del. F. Bucholtz. Verlag von C. Heinrich, Dresden, N.

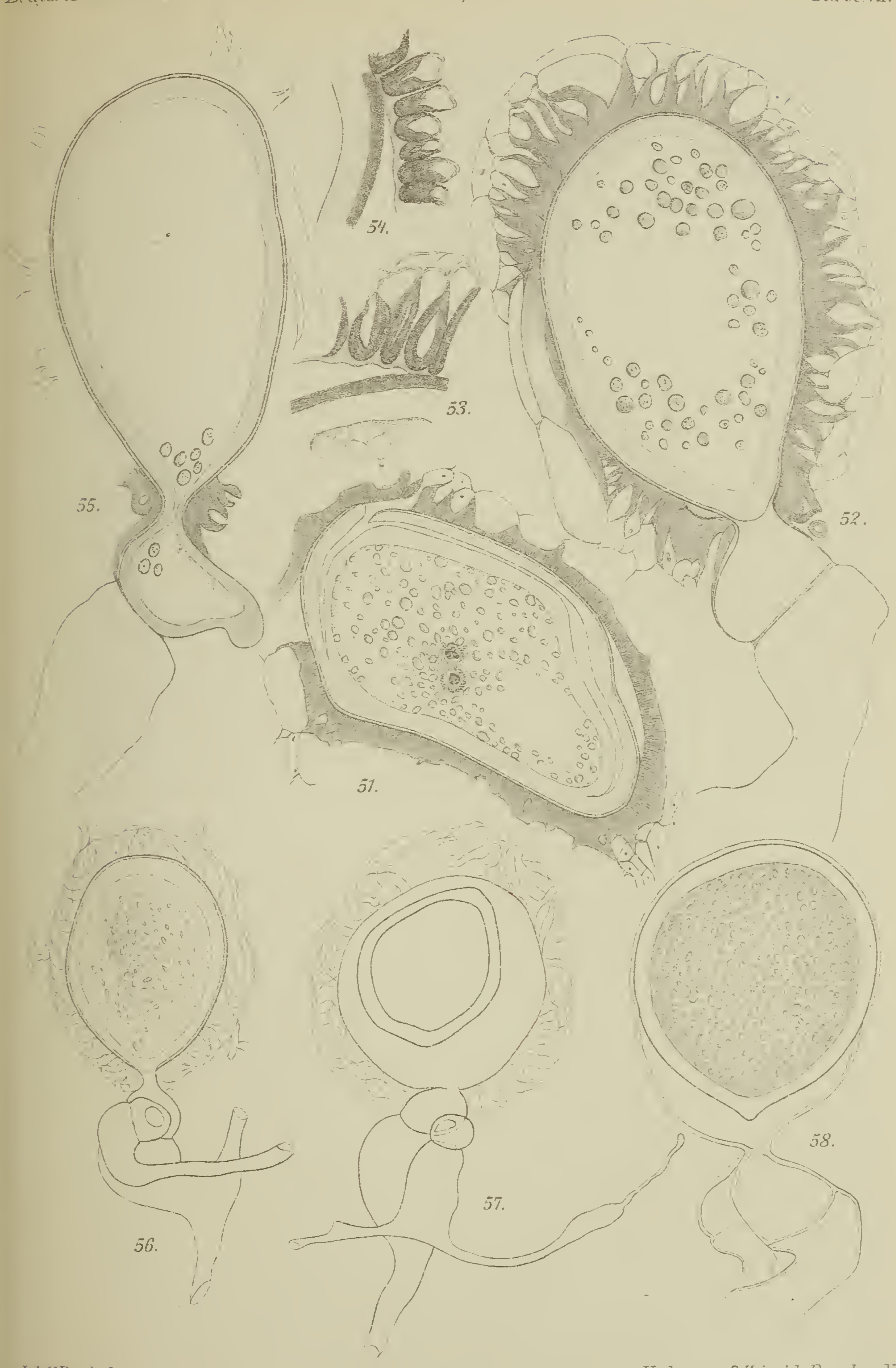
del. F. Bucholtz. Verlag von C. Heinrich, Dresden, N.



del. F. Bucholtz. Verlag von C. Heinrich, Dresden,-N.

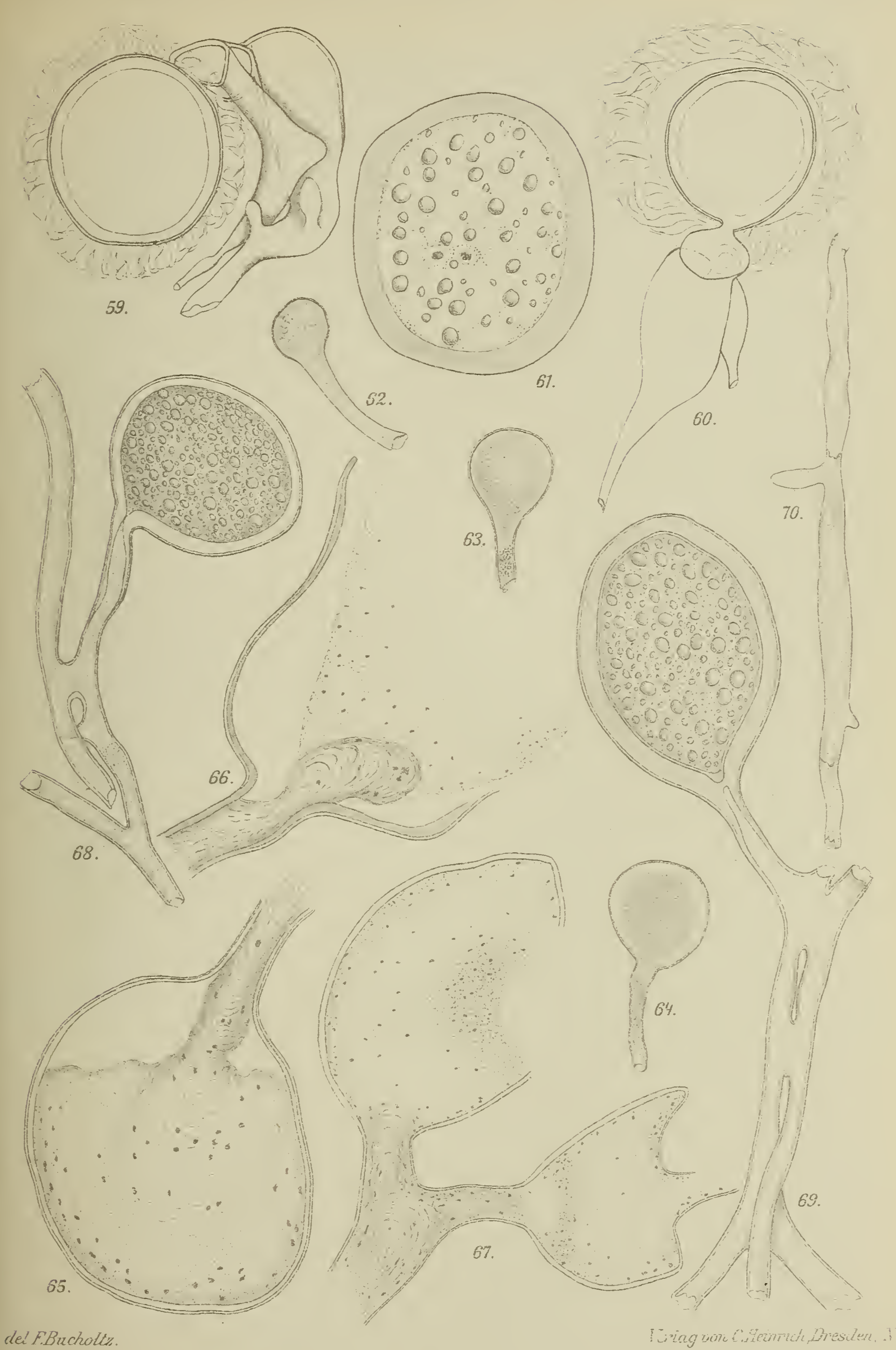
del. F. Bucholtz.

Verlag von C. Heinrich, Dresden, -N.



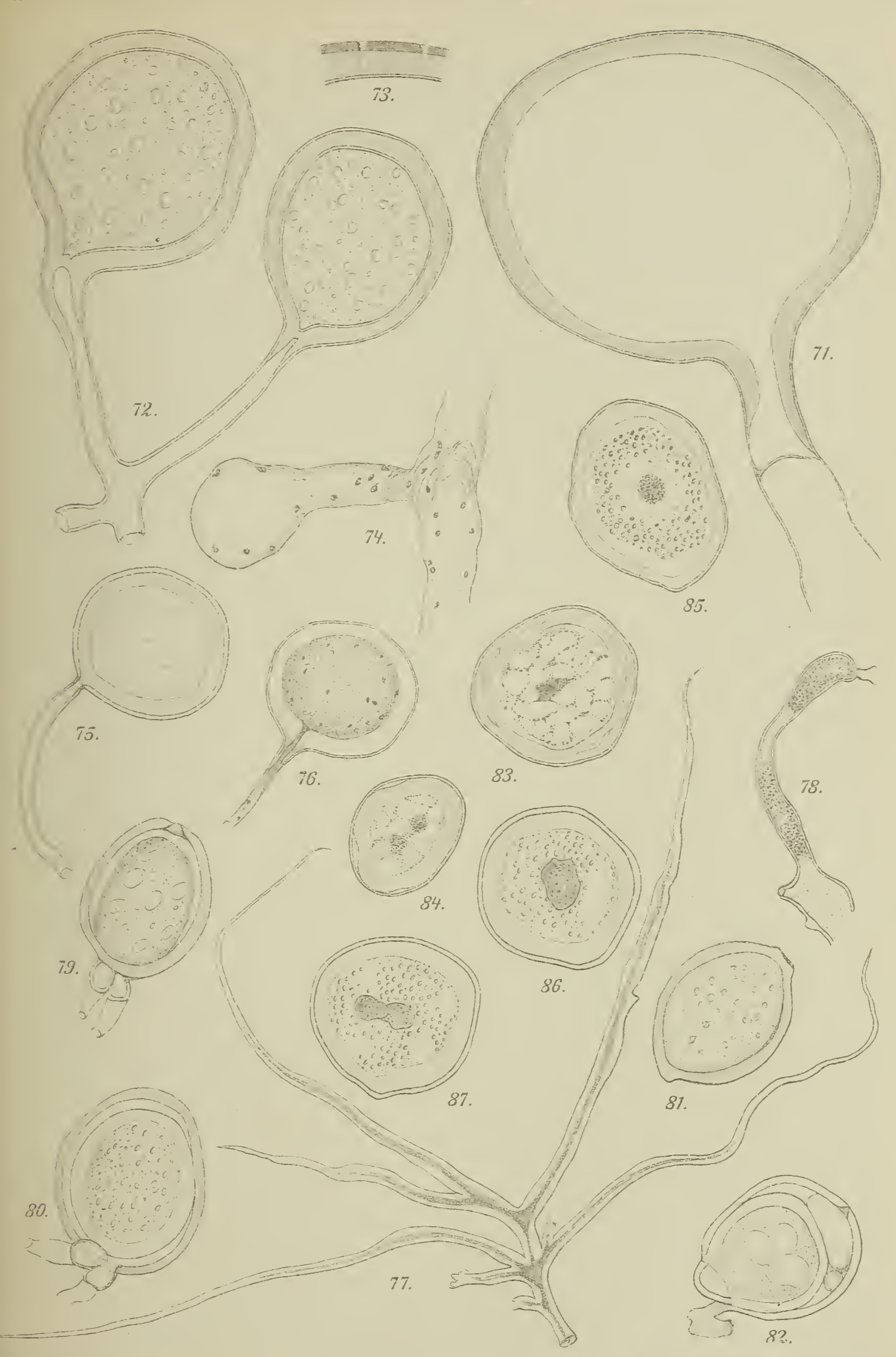
del. F. Bucholtz.

Verlag von C. Heinrich, Dresden N.



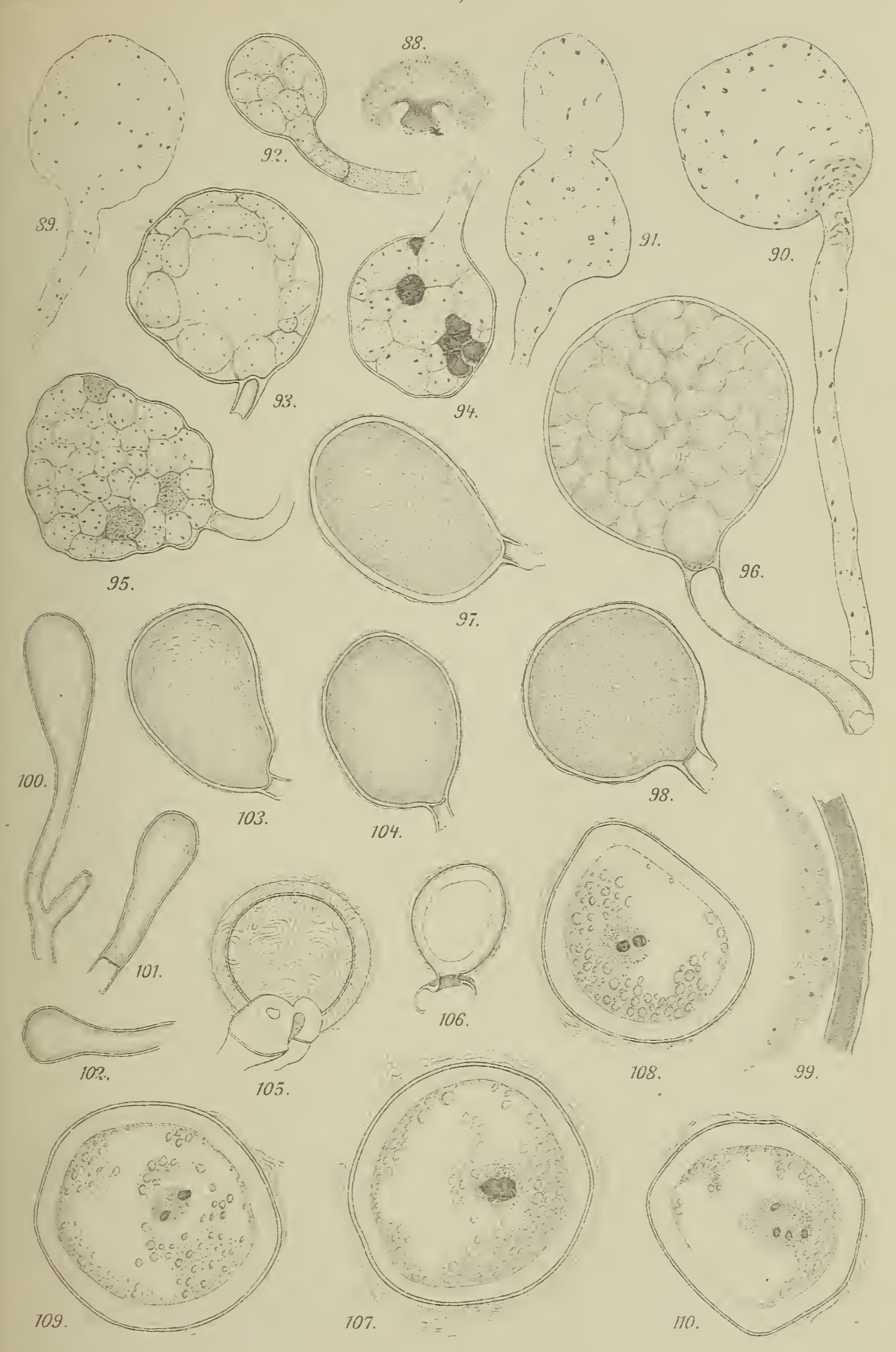
del. F. Bucholtz.

Verlag von C. Heinrich, Dresden, N.



del. F. Bucholtz.

Verlag von C. Heinrich, Dresden, N.



del F. Bucholtz.

Verlag von C. Heinrich, Dresden, N.

Endogone microcarpa Tul.

Fig. 75. Chlamydospore mit Stiel.
,, 76. Querschnitt durch eine Chlamydospore, die gefärbten Kerne zeigend.

Endogone Ludwigii nov. sp.

Fig. 77. Hyphe von der Fruchtkörperoberfläche.
,, 78. Hyphe aus dem Innern des Fruchtkörpers mit charakteristischen Verbreiterungen und falschen Querwänden.
,, 79 u. 80. Zygoten mit Kopulationsästen.
,, 81. Aus der Zygote herausfallende ,,Spore".
,, 82. Aus der Zygote herausgedrängte ,,Spore".
,, 83, 85, 86. Zygotenquerschnitte mit fusionierten Kernen.
,, 84. Zygotenquerschnitte mit noch nicht fusionierten Kernen und gespaltener Membran.
,, 87. Zygotenquerschnitt vor der Kernfusion.

Fig. 71—73 von Material 26; Fig. 74 von 25; Fig. 75, 76 von 7; Fig. 77—79, 82—85 von 1; Fig. 80, 81, 86, 87 von 2. — Fig. 71, 73, 74, 76, 78, 83—87 sind Mikrotomschnitte. — Vergrößerungen: Fig. 71, 73—76, 78, 83—87—550 fach; Fig. 72, 77—250 fach; Fig. 79—82—450 fach.

Tafel X.

Endogone pisiformis Link.

Fig. 88. Fruchtkörper, Längsschnitt.
,, 89 u. 90. Junge Sporangien.
,, 91. Doppelsporangium.
,, 92. Sporenbildung in einem Teil des Stieles.
,, 93—95. Aufeinanderfolgende Stadien der Sporangienbildung.
,, 96. Ganzes Sporangium.

Endogone lignicola Pat.

Fig. 97 u. 98. Sporangien (?) von außen.
,, 99. Schnitt durch ein Sporangium und seiner Membran.

Endogone (Paurocotylis) fulva (Berk.).

Fig. 100—102. Hyphenenden in der Rinde des Fruchtkörpers.
,, 103 u. 104. Sporangien (?).

Endogone lactiflua Berk. **var.**

Fig. 105. Zygote mit Kopulationsästen.
,, 106. Schnitt durch Zygote und weibliche Gamete.
,, 107. Schnitt durch eine Zygote mit fusionierten Kernen.
,, 108, 109. Desgl., vor Fusion der Chromatinmassen.
,, 110. Desgl. mit vier Chromatinkörpern. Beginnende Kernteilung?

Fig. 88—94 von Material 2; Fig. 95 von 1; Fig. 105—110 von 15. — Fig. 89—95, 99, 107—110 sind Mikrotomschnitte. — Vergrößerungen: Fig. 88—12 fach; Fig. 89—96, 99, 107 bis 110—550 fach; Fig. 97, 98, 100—106—250 fach.

Conspectus Florae Turkestanicae.

Übersicht sämtlicher bis jetzt für den Russischen Turkestan [d. h. für die Gebiete: Transkaspien, Syrdarja, Fergana, Samarkand, Semiretschje, Semipalatinsk (außer dem östlichen Teile), Akmolly, Turgai und Uralsk (jenseits des Uralflusses) nebst Chiwa, Buchara und Kuldsha] als wildwachsend nachgewiesenen Pflanzenarten.

Zusammengestellt

von

Olga Fedtschenko,
St. Petersburg
und
Boris Fedtschenko,
Oberbotaniker a. Kaiserl. Botan. Garten, St. Petersburg.

(Fortsetzung.)

LIX. Compositae.

374. **Gundelia** Tourn.

2067. *G. Tournefortii* L. Sp. pl. (ed. 1a) p. 814. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. 464. — Boiss. Fl. or. III. p. 121.
Kopet-dagh: am Sumbar (Sintenis).

375. **Eupatorium** L.

2068. *E. cannabinum* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 838. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 465. — Boiss. Fl. or. III. p. 154. — Hook. Fl. br. Ind. III. 243.
Transkaspien: am Fl. As'chabadka (Litwinow!).

376. **Petasites** Tourn.

2069. *P. officinalis* Moench. Meth. 568. — Led. Fl. ross. II. 468. — Boiss. Fl. or. III. p. 377.
Tussilago Petasites L., Sp. pl. (ed. 1a) 866. — **1753.**
Uralsk-Gebiet (Sawitsch).
Die Angabe von Sawitsch ist die einzige für unser Gebiet. Sollte sie nicht auf einem Fehler beruhen und vielleicht zur folgenden Art gehören? An einem anderen Orte seiner Arbeit erwähnt Sawitsch *Petasites* ohne irgendeine Art zu bezeichnen.

2070. *P. spurius* (Retz.) Reichenb. Fl. excurs. p. 279. — Led. Fl. ross. II. p. 469.

Tussilago spuria Retz. Obs. I. p. 29. — Willd. Sp. pl. III. 1972.

T. tomentosa Ehrh. Beitr. III. p. 65. — Hoppe, Taschenb. 1803, p. 51.

Petasites tomentosus DC. Prodr. V. 207.

Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Syrdarja-Gebiet: auf der Etikette eines Exemplars im Turkestanischen Herbar des Kaiserlichen Botanischen Gartens heißt es: bei Taschkent (Kuschakewitsch).

Turcomania borealis (Karelin).

377. Tussilago L.

2071. *T. Farfara* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 865. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 470. — Boiss. Fl. or. III. p. 377.

Uralsk-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semiretschje, Syrdarja-Gebiet.

Tarbagatai, Dsh ngarischer Alatau; Tian-schan, Pamiroalai: Kulab, Baldshuan, Serawschan, Alai-Kette.

378. Aster L.

2072. *A. alpinus* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 872. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 472. — Boiss. Fl. or. III. p. 157.

Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, ? Semiretschje: Saratau und Koktau (Schrenk).

Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Pamiroalai, Tian-schan.

Turcomania (Karelin).

Anmerkung: Sollte nicht hierher auch *Aster sp.* gehören, welcher von Sawitsch für das Uralsk-Gebiet angeführt wird?

var. *discoideus* Led.

= *A. chrysocomoides* Turcz. Cat. Baikal. N. 581 non Desf.

Dshungarischer Alatau: Sairam (A. Regel!).

var. *minor* Led.

= *A. nivalis* Adams in Web. et Mohr. Beitr. I. 67.

Akmolly-Gebiet: Ulu-tau (Gordjagin, Mater. Vegetat. West-Sibiriens). Auch im Dshungarischen Alatau (A. Regel).

2073. *A. flaccidus* Bge, Enum. plant. in Mém. Sav. Etr. St. Pétersb. II. (**1835**) p. 599. — Led. Fl. ross. II. p. 473.

Aster heterochaeta Benth. in Gen. pl. II. 272. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 250. — Duthie, Alkocks pl. p. 22, N. 40.

Dshungarischer Alatau, Pamiroalai und Tian-schan.

Es wird eine Varietät angeführt:

var. *minor* Herd.

2074. *A. consanguineus* Led. Fl. ross. II. p. 473.

Wird für den Pamiroalai angeführt: auf Alpenwiesen der Transalaikette (Korshinsky, Skizzen der Vegetation von Turkestan, p. 67).

Diese Angabe ist höchst zweifelhaft, da *A. consanguineus* bis jetzt nur für die Inseln des Bering-Meeres (Insula Korjäginsk — Mertens!) bekannt ist. Im turkestanischen Herbar liegt unter dem Namen von *A. consanguineus* eine Pflanze, gesammelt von A. Fetissow am 16. VII. 1878 am See Sairam im Dshungarischen Alatau; obwohl die Bestimmung von K. Winkler ist, scheint sie uns nicht richtig zu sein, und es gehört die Pflanze eher zu *A. alpinus* L.

2075. *A. tataricus* L. fil. Suppl. 373. — Led. Fl. ross. II. p. 475.

Ostufer des Kaspischen Meeres (Karelin).

Die einzige Angabe dieser Art für unser Gebiet ist nicht zuverlässig.

2076. *A. Amellus* L. Sp. pl. (ed. 1a) p. 873. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 476. — Boiss. Fl. or. III. p. 157.
Wird für „Turcomania" von Karelin angeführt.

379. **Tripolium** Nees.

2077. *T. vulgare* Nees, Gen. et sp. *Aster* 153. — Led. Fl. ross. II. p. 477.

Aster Tripolium L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 872. — **1753.** — Boiss. Fl. or. III. p. 158.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Syrdarja-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Kuldsha, Buchara, Tianschan, Turcomania (Karelin).

Es wird eine Varietät angeführt:
var. *subdentatum* Trautv.
Semipalatinsk-Gebiet.

380. **Galatella** Cass.

2078. *G. punctata* Lindl. in DC. Prodr. V. 255. — Led. Fl. ross. II. p. 478.

G. punctata Cass. Dict. 18 p. 57, ex Boiss. Fl. or. III. p. 160.
Aster acer L., Sp. pl. (ed. 2a) p. 1228.
A. sedifolius L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 874. — 1753.
Linosyris punctata Cass. (forma discoidea), Boiss. Fl. or. III. p. 161.
? *Galatella*, A. Regel, Reisebriefe in Bull. Soc. Nat. Moscou 1878, p. 172. — Taschkent, am Salar.
Chrysocoma biflora L., Sp. pl. p. 841.

Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Syrdarja-Gebiet. Dshungarischer Alatau, Pamiroalai, Tian-schan, Turcomania (Karelins var. *discoidea*).

Es werden folgende Varietäten angeführt:

var. *discoidea* Lallem.

Chrysocoma dracunculoides Lam. Encycl. méth. I. 192.

var. *turkestanica* C. Winkl.

var. *dracunculoides* (Lam.) Led.

Aster dracunculoides Lam., Encycl. méth. I. 303.

Gelasia desertorum Less. in Linnaea IX. 183.

var. *radiata* Trautv.

var. *grandiflora* Lallem.

var. *squamosa* Lallem.

var. *parviflora* C. Winkl.

var. *densiflora* Lallem.

Aster trinervifolius Less. in Linnaea IX. p. 183, ex Led. Fl. ross. II. p. 478.

var. *angustifolia* Led.

Chrysocoma angustifolia C. A. Meyer, Reise in die östl. song. Kirg.-Steppe, pp. 359, 364, 373, 420 (Verbreitung), 492 und 495.

2079. *G. daurica* DC. Prodr. V. 256. — Led. Fl. ross. II. 480.
Tian-schan: Paß Bos-turgai (Knorring!), Dshebaglybaschi (Minkwitz). Pamiroalai: Karategin, Serawschan. Dshungarischer Alatau: Bogdo, Talki, Sairam.

var. *hispida* C. Winkl. in herb.
Tota planta hispidula.
Dshungarischer Alatau: Altyn-emel-Paß, 3. VIII. 1880 (A. Regel!).

2080. *G. Hauptii* Lind. in DC. Prodr. V. 256. — Led. Fl. ross. II. p. 481.

Aster Hauptii Fisch. in Led. Fl. alt. IV. 100.

A. fastigiatus Led. Ic. pl. fl. ross. t. 161.

Galatella squamosa DC. Prodr. V. p. 257.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Tarbagatai.

var. *tenuifolia* Led.
Tian-schan: bei Verny (Krassnow, Verzeichnis).

381. **Calimeris** Nees.

2081. *C. altaica* Nees, Gen. et sp. *Aster* p. 228. — Led. Fl. ross. II. p. 482.

Aster altaicus Willd. Enum. hort. Berol. 881. — Boiss. Fl. or. III. 158. — Hook. Fl. br. Ind. III. 251.

Anmerkung: Zu dieser Art gehört auch die Pflanze vom Fl. Algoi, die von K. Winkler als *C. biennis β* bestimmt wurde.

Akmolly-Gebiet (am Ufer des Fl. Dsharly), Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Syr-darja-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Kuldsha, Buchara. Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai, Kopet-dagh.

Es werden folgende Varietäten angeführt:
var. *major* C. Winkl.
var. *subviridis* Lallem.
var. *subincana* Lallem.
var. *scabra* Lallem.

2082. *C. Alberti* Rgl Descr. pl. nov. in Act. horti Petrop. VIII. p. 641.
Serawschan (A. Regel!). — Außerdem „ex semin. turkest. Alb. Regel fl. 1883 h. pomologico".

2083. *C. fruticosa* C. Winkl. Decas nona Compos. nov. Turkest. in Act. Horti Petrop.
C. suffruticosa C. Winkl. (lapsu) Krassnow, Versuch d. Entwick.-Geschichte der Flora des Tian-schan, p. 381. — Krassnow, Verzeichnis p. 64, N. 516.
Dshungarischer Alatau: Algoi-Kaptschagai (A. Regel!); Tian-schan: Bedel (Krassnow!); Pamiroalai: Alai-Kette, Alai 20. VII. 1878 (Kuschakewitsch!) und Fl. Dshegen 20. VII. 1878 (Skorniakow!).

382. **Arctogeron** DC.

2084. *A. gramineus* (L.) DC. Prodr. V. 261. — Led. Fl. ross. II. 489.
Erigeron gramineum L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 864. — **1753.**
Tarbagatai (Sievers).

383. **Diplopappus** DC.

2085. *D. turkestanicus* Rgl et Schmalh. Descr. pl. nov. fasc. VI. in Acta Horti Petrop. V. p. 615, N. 54.
Erigeron turkestanicus O. Fedtschenko, Pamir-Flora, N. 207. — O. u. B. Fedtschenko, Plantae Turkest., imprimis Alaicae, II. p. 26, N. 358.
Aster turkestanicus Franchet, Pl. du Turkestan. Mission Capus, p. 303.
Aster sp., near *A. turkestanicus* Franch., Duthie, Alcocks plants, p. 22, N. 41.
Tian- chan und Pamiroalai.

Es werden Varietäten unterschieden:
var. *elongatus* C. Winkl.
var. *serratifolius* C. Winkl.

2086. *D. Capusi* (Franchet).
Aster Capusi Franchet, Plantes du Turkestan, Mission Capus, p. 304.
Pamiroalai, Serawschan: Marsitsch (Capus).

2087. *D. andryaloides* (DC.).
Conyza andryaloides DC. Prodr. V. 377.
Erigeron andryaloides (DC.) Benth., O. Fedtschenko, Pamir-Flora N. 208 und Suppl. zur Pamir-Flora. — Hooker, Fl. br. Ind. III. p. 255.
Erigeron Olgae Rgl et Schmalh. var. *pamiricus* C. Winkl. in sched.
Aster (*Diplopappus*) *Poncinsii* Franchet, Note sur une coll. de pl. rapp. par Poncins, p. 3, in Bull. du Mus. d'Hist. Nat. 1896, N. 7, p. 345.
Pamiroalai: Pamir und Schugnan.

384. **Rhinactina** Less.

2088. *Rh. limonifolia* Less. in Linnaea VI. p. 119. — Led. Fl. ross. II. p. 485.
Aster obovatus C. A. Mey. in Led. Fl. alt. IV. 95. — Franchet, Pl. d. Turkestan, Mission Capus, p. 304.
Dshungarischer Alatau; Tian-schan; Pamiroalai: Alai-Kette (O. Fedtschenko!!), Transalaikette: Irkeschtam (Skorniakow!).

2089. *Rh. uniflora* Bge ap. DC. Prodr. V. 279. — Led. Fl. ross. II. p. 485.
Aster eremophilus Bge Enum. alt. p. 77.
Aktaw-Gebirge 18. V. (Schrenk!).

385. **Erigeron** L.

1. *Euerigeron.*

2090. *E. Stocksianus* Boiss. Diagn. Ser. II. 3, p. 8. — Boiss. Fl. or. III. 463.
Transkaspien (Sintenis).

2091. *E. azureus* Rgl in herb.
Tian-schan: Sussamyr. Pamiroalai: Berg-Buchara.

2092. *E. aurantiacus* Rgl, Gartenflora **1879,** p. 289 et in Act. horti Petrop. VI. 1879 p. 305.
E. uniflorus Herd. in Rgl et Herder Pl. Semen. p. 20, N. 516.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Es werden Varietäten angeführt:
var. *latifolius* C. Winkl.
var. *major* C. Winkl.
var. *minor* C. Winkl.

2093. *E. polymorphus* Scop. Fl. carniol. ed. II. vol. II. p. 160. — **1772.** — Vierhapper, Erigeron, p. 474.
Erigeron glabratus Hoppe ap. Bluff et Fingerh. Comp. Fl. Germ. Sect. I. Tom. II. p. 364. — 1825. — Led. Fl. ross. II. p. 490.

Trimorphaea glabrata Rupr. in Osten-Sacken et Ruprecht, *Sertum tianschanicum*, p. 51.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

Es wird eine Varietät angeführt:
var. *trichocephalus*.

2094. *E. pulchellus* (Willd.) DC. Prodr. V. 287. — Led. Fl. ross. II. p. 486. — Boiss. Fl. or. III. p. 164.
Aster pulchellus Willd. Sp. pl. III. 2019.
Trimorphaea pulchella Rupr. in Osten-Sacken et Rupr. *Sert. tiansch.* p. 51.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Man unterscheidet die Varietäten:
var. *monocephalus*.
var. *polycephalus*
(= *pleiocephalus* C. Winkl.).
var. *coerulescens* C. Winkl.

2095. *E. uniflorus* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 864. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 490. — Boiss. Fl. or. III. p. 165. — Vierhapper, *Erigeron* p. 495.
E. alpinus var. *uniflora* Trautv. Enum. pl. Song. p. 340, N. 556.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2096. *E. eriocalyx* (Led.) Vierh., *Erigeron* p. 521.
E. alpinus β eriocalyx Led. Fl. alt. IV. 91. — 1833.
E. uniflorus Led. Fl. ross. II. p. 490 ex parte.
Dshungarischer Alatau (wird von Vierhapper angeführt: „Alatau C. A. Meyer 1841").

2097. *E. petiolaris* Vierhapper, *Erigeron* p. 582.
Aster alpinus var. *petiolaris* C. Winkl. in herb.!
Dshungarischer Alatau (wird von Vierhapper angeführt: „Alatau 1841, C. A. Meyer"). Tian-schan (Brotherus!).

2098. *E. turkestanicus* Vierhapper, *Erigeron* p. 522.
E. uniflorus var. *incana* C. Winkl. in herb.
Tian-schan: Nordabhang der Sussamyr-Kette, 8000 bis 10 000′ (Fetissow!); Paß Terek am oberen Laufe des Usun-Achmat, 10 000—12 000′ (Fetissow!).

2099. *E. oreades* (Schrenk) Fisch. et Mey. Ind. sem. h. Petr. XI. suppl. p. 17.
E. alpinus var. *oreades* Trautv. Enum. pl. song. N. 556.
E. uniflorus β oreades Schrenk in Fisch. et Mey. Enum. pl. nov. p. 39. — 1842. — Led. Fl. ross. II. p. 490.
Dshungarischer Alatau und Tarbagatai.

2. *Coenotus.*

2100. *E. canadensis* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 853. — Led. Fl. ross. II. p. 487. — Boiss. Fl. or. III. p. 163. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 254.
Conyzella canadensis Rupr. in Osten-Sacken et Rupr. *Sert. tiansch.* p. 51.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Syrdarja-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Kuldsha, Buchara, Chiwa. Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

3. *Trimorpha.*

2101. *E. acer* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 863. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 488. — Boiss. Fl. or. III. p. 166.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje. Turcomania borealis (Karelin). Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.
Es werden folgende Varietäten angeführt:
var. *brachyglossus* DC.
var. *asteroides* DC.
var. *microcephalus* Led.
var. *confertus* Boiss. — Urmitan (Capus).
var. *serratifolius* C. Winkl.
var. *podolicus* Led.
var. *elongatus* (Led.).
E. elongatus Led. Fl. alt. IV. p. 91 (1833). — Led. Fl. ross. II. p. 487.
var. *armeriaefolius* (Turcz.) mit den Formen: f. *humilis* und f. *lanatus*.

2102. *E. alpinus* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 864. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 490. — Boiss. Fl. or. III. p. 165. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 255.
Trimorphaea alpina Vierhapper, *Erigeron* p. 425.
Semiretschje-Gebiet: Ajagus, Kopal. Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.
Es werden zwei Varietäten angeführt:
var. *erigeroides.*
Heterochaeta erigeroides DC.
var. *pleiocephalus* Trautv.

4. *Conysastrum.*

2103. *E. amorphoglossus* Boiss. Diagn. Ser. I. fasc. 6 p. 80. — Boiss. Fl. or. III. p. 166.
Pamiroalai: Serawschan.

2104. *E. Olgae* Rgl. et Schmalh. in E. Regel, Descr. pl. nov. Fedtsch. p. 44.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2105. *E. khorassanicus* Boiss. Fl. or. III. 170.
Transkaspien: Suluklü bei der persischen Grenze (Sintenis!).

5. *Heterochaeta.*

2106. *E. Lehmanni* Boiss. Fl. or. III. 171.
Heterochaeta pseuderigeron Bge Rel. Lehm. p. 618.
Serawschan.

2107. *E. eriocephalus* Rgl et Schmalh. in Acta Horti Petrop. V. (**1877**) p. 613, N. 51.
E. acris var. *serotinus* Herder Pl. Semen. N. 515.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2108. *E. leucophyllus* (Bge) Boiss. Fl. or. III. 171.
Heterochaeta leucophylla Bge Rel. Lehmann. p. 617.
Pamiroalai.

386. **Lachnophyllum** Bge.

2109. *L. gossypinum* Bge Rel. Lehmann. p. 327.
Syrdarja-Gebiet: ist nach Norden bis zum Aulieata-Kreis verbreitet (B. Fedtschenko!!), Fergana, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Buchara.
Pamiroalai: in Berg-Buchara, am Wandsh, bis zur Höhe von 7000‘ (A. Regel!).
var. *glandulosum* Bornm. et Sint.
Planta glandulis obspersa.

387. **Chamaegeron** Schrenk.

2110. *Ch. oligocephalum* Schrenk. in Bull. Phys. Acad. Pétersb. III. **1845** p. 107.
Semiretschje-Gebiet: Maidshalyrgan 9. VII. 1843 (Schrenk).
Diese Pflanze steht zu *Erigeron Stocksianus* Boiss. sehr nahe, auch verdient die Gattung *Chamaegeron* Schrenk kaum, als selbständige Gattung abgesondert zu werden.

388. **Myriactis** Less.

2111. *M. Gmelini* DC. Prodr. V. p. 309. — Led. Fl. ross. II. p. 492. — Boiss. Fl. or. III. p. 175.
Pamiroalai, Serawschan: Urmitan (W. Komarow!, Lehmann!), Darwas: Chirgawat und Dshorif oberhalb Kalai-chumb am Pändsch, 17. IX. 1881, 5000‘ (A. Regel!).

389. **Solidago** L.

2112. *S. Virgaurea* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 880. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 493. — Boiss. Fl. or. III. p. 156. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 245.

Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

390. **Brachyactis** Led.

2113. *B. ciliata* Led. Fl. ross. II. p. 495.
Erigeron ciliatus Led. Fl. alt. IV. 92. — Boiss. Fl. or. III. 169.
Conyza altaica DC. Prodr. V. 380.
Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje. Dshungarischer Alatau: Urtaksary, Kasch (A. Regel!). Tian-schan: Issyk-kul, Kutemaldy (A. Regel!); Issyk-kul, Uitam (Krassnow). Serawschan: Pändshikent, Tschupanata (Komarow!); Ufer des Serawschan und Samarkand (Lehmann).

2114. *B. gymnocephala* Rupr. in Osten-Sacken et Ruprecht, *Sertum tiansch.* p. 51.
Tian-schan.

391. **Linosyris** Lob.

2115. *L. vulgaris* Cass. ex Less. Syn. p. 195. — Led. Fl. ross. II. 495. — Boiss. Fl. or. III. p. 161.
Chrysocoma Linosyris L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 841.
Uralsk-Gebiet.

2116. *L. scoparia* Kar. et Kir. Enum. pl. song. N. 427. — Led. Fl. ross. II. p. 496.
Semiretschje-Gebiet. Dshungarischer Alatau (Dshubaragatsch, am oberen Laufe der Lepsa). Tian-schan?

2117. *L. villosa* (L.) DC. Prodr. V. 352. — Led. Fl. ross. II. p. 495. — Boiss. Fl. or. III. p. 162.
Chrysocoma villosa L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 841. — **1753.**
Aster villosus Benth. et Hook., Schmalhausen, Fl. von Zentr.- und Südrußland, Krim und Nord-Kaukasus, II. p. 43, N. 1164.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet.

2118. *L. glabrata* Lindl. ap. DC. Prodr. V. 352.
Aster villosus var. *glabratus* Schmalhausen, Fl. von Zentr.- und Süd-Rußl.
Galatella punctata var. *discoidea* f. *minor* Led. Fl. ross. II. 480.
Chrysocoma tatarica Less. in Linnaea IX. 186.
Linosyris tatarica C. A. Mey. in Bong. et Mey. Suppl. Fl. alt. N. 136. — Kar. et Kir. Enum. pl. song., mit drei Varietäten.

Aster glabratus.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje.
Dshungarischer Alatau.

Karelin und Kirilow (l. c.) führen folgende Varietäten an:

α. scabra.
β. floribunda.
γ. macilenta.

2119. *L. punctata* Rgl et Schmalh. in Acta Horti Petrop. V. **1877.** 613.
Tian-schan: Tekes, Musart (A. Regel!). Pamiroalai: Kurschab (Kuschakewitsch!).

2120. *L. divaricata* DC. Prodr. V. p. 352, excl. syn. Gmel. ap. Led. Fl. ross. II. p. 496.
Turgai-Gebiet.

Es wird eine Varietät angeführt:
var. *radiata* Trautv.

2121. *L. Grimmi* Rgl et Schmalh. in Acta horti Petrop. V. (**1877**) p. 615.
L. Capusi Franchet, Plantes du Turkestan p. 306.
Fergana, Tian-schan, Pamiroalai.

Es wird eine Varietät angeführt:
β. macrostyla Rgl et Schmalh.

Unaufgeklärt bleiben:
1. *Linosyris*, Smirnow, Indersk-Berge, p. 16.
2. *Chrysocoma* n. sp., Karelin, Reise am Kaspischen Meere, p. 136. — Nordöstl. Ufer des Kaspischen Meeres (Karelin).

392. **Karelinia** Lessing.

2122. *K. caspica* (Pall.) Less. in Linnaea IX. 187. — Led. Fl. ross. II. p. 498.
Serratula caspica Pall. Reise II. App. p. 743, N. 121, tab. Z.
Pluchea caspica Hoffm. Compos. Paulsen in Kjoeb. Vidensk. Meddel. 1903, p. 147.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Semiretschje-Gebiet: Fl. Ili (Semenow), Urdshar, Ajagus und Alakul (Schrenk!), am Fl. Tschu (Schrenk!), Saryssu (Schrenk!). Syrdarja-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Transkaspien. Kuldsha: am Fl. Ili unweit Chorgos (Krassnow, Verzeichnis), Takiansi (A. Regel!, Turfan); Buchara, Chiwa.

393. **Conyza** L.

2123. *C. umbrosa* Kar. et Kir. Enum. pl. song. N. 428. — Led. Fl. ross. II. p. 498.

Brachyactis umbrosa Benth. et Hook. Ic. pl. under t. 1106. — Hook. Fl. br. Ind. III. 253.

Fergana, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2124. *C. iliensis* Trautv. in Bull. Soc. Natur. de Moscou, XXXIX. II. 342. — **1866.**
Semiretschje-Gebiet.

2125. *C. Krauseana* Rgl et Schmalh. in Acta horti Petrop. V. p. 616, N. 55.
Semiretschje-Gebiet (Gorski!).
Syrdarja-Gebiet.
Tian-schan, Pamiroalai.

394. **Evax** Gärtn.

2126. *E. filaginoides* Kar. et Kir. Enum. pl. Soongar. N. 429. — Led. Fl. ross. II. p. 499.
Ustj-Urt 25. IX. 1857 (Borszczow!). Turgai-Gebiet, Semiretschje-Gebiet.

395. **Micropus** L.

2127. *M. erectus* L., Sp. pl. (ed. 1a). — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 500. — Boiss. Fl. or. III. p. 241.
Syrdarja-Gebiet; Samarkand-Gebiet; Transkaspien; Buchara.

2128. *M. bombycinus* Lag. Gen. et Sp. p. 32. — Boiss. Fl. or. III. p. 241.
Samarkand-Gebiet: Dshisak (Capus).

2129. *M. longifolius* Boiss. et Reut. in Boiss. Fl. or. III. p. 242.
Buchara: Schirabad (Capus).

396. **Inula** L.

1. *Corvisartia.*

2130. *I. Helenium* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 881. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 500. — Boiss. Fl. or. III. p. 186. — Günther Beck, *Inulae Europae*, N. 1.

Aster (*Inula Helenium*) Gmelin, Flora sibirica II. p. 175, N. 144.

Turgai-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet (am Fl. Tentek), Kuldsha, Buchara, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai. — Usgent. — Zwischen dem Flüßchen Tschajan und den Bergen Bugun (A. Regel, Reisebriefe 1878, p. 366). Boroldai (A. Regel, ibid. p. 367).

2. *Enula.*

2131. *I. germanica* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 883. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 505. — Boiss. Fl. or. III. p. 189. — Günther Beck, *Inulae Europae*, N. 4.
Uralsk-Gebiet; hierher gehört auch die Angabe „Turcomania borealis" (Karelin).

2132. *I. salicina* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 882. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 504. — Boiss. Fl. or. III. p. 187. — Günther Beck, *Inulae Europae*, N. 7.
Aster salignus, Karelin, Reise am Kaspischen Meere, p. 135.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Transkaspien, Kuldsha.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2133. *I. spiraeifolia* L., Sp. pl. (ed. II) p. 1238, N. 10. — **1763.** — Günther Beck, *Inulae Europae*, N. 9.
I. squarrosa L., Sp. pl. (ed. II) p. 1240. — 1763. — Led. Fl. ross. II. p. 503. — Boiss. Fl. or. III. p. 188.
Turcomania borealis (Karelin).

2134. *I. hirta* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 883. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 503. — Boiss. Fl. or. III. p. 187. — Günther Beck, *Inulae Europae*, N. 14.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet? Kuldsha (in der Nähe der Stadt Utsch-Turfan, Krassnow, Verzeichnis). Tian-schan. In der soongorisch-kirgisischen Steppe 1843 (Karelin). Nach Borszczow erstreckt sich die südöstliche Grenze der Verbreitung bis zum westlichen Abhange der Mugdosharen.

2135. *I. ensifolia* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 883. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 504. — Boiss. Fl. or. III. p. 190. — Günther Beck, *Inulae Europae*, N. 19.
Nördliches Turkmenien und östliches Ufer des Kaspischen Meeres (Karelin).

2136. *I. britanica* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 882. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 505. — Boiss. Fl. or. III. p. 193. — Günther Beck, *Inulae Europae*, N. 20.
Conyza britanica Rupr. in Osten-Sacken et Rupr. Sertum tianschanicum, p. 51.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Kuldsha.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.
Es wird eine Varietät angeführt:
var. *vulgaris* Günther Beck, *Inulae Europae*, p. 38, N. 20 *β*.

Inula macrolepis Bge, Rel. Lehmann p. 330. — **1851.** — Boiss. Fl. or. III. p. 194.
Samarkand-Gebiet: Samarkand (Lehmann).

2137. *I. caspia* Blume in Led. Ind. sem. h. Dorpat. 1822 p. 10. — Led. Fl. ross. II. p. 507. — Boiss. Fl. or. III. p. 194. — Günther Beck, *Inulae Europae*, N. 21.
Turgai-Gebiet: am Fl. Irgis (Grigorjew in herb. Petrop.); Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Fergana, Kuldsha, Buchara, Chiwa. Turcomania borealis (Karelin).
Tarbagatai, Tian-schan, Pamiroalai.

Es werden unterschieden:
var. *hirsuta* C. Winkl. in herb. und
var. *scaberrima* Trautv. Enum. pl. song. Schrenk. N. 567.

2138. *I. Oculus Christi* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 881. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 502. — Boiss. Fl. or. III. p. 192. — Günther Beck, *Inulae Europae*, N. 22.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet und Kopet-dagh.

2139. *I. vulgaris* (Lamarck) Beck. *Inulae Europae*, N. 29.
I. Conysa DC. Prodr. V. p. 464. — **1836.** — Led. Fl. ross. II. p. 501. — Boiss. Fl. or. III. p. 190.
Turcomania borealis (Karelin).

2140. *I. glauca* C. Winkl. in Acta horti Petrop. XI. p. 275.
Pamiroalai: Serawschan, Berg-Buchara.

2141. *I. Schmalhauseni* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. IX. p. 420.
Pamiroalai: Altyn-masar, 12. IX. 1878 (Newessky!), Jasgolan, IX. 1882 (A. Regel!), Schugnan, im Tale des Flusses Bogisch, 12. IX. 1882 (A. Regel!).

2142. *I. Grombczewskii* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XIV. p. 149. — **1895.**
Paß Sandal, 11. VIII. 1890 (Grombczewski).

3. *Limbarda.*

2143. *I. multicaulis* Fisch. et Mey. Ind. I. sem. h. petropol. p. 30. — Led. Fl. ross. II. p. 508. — Boiss. Fl. or. III. p. 191.
I. saxatili Lam. *aff.*, Eichw. *Casp. cauc.* p. 3.
Uralsk-Gebiet und Transkaspien.

2144. *I. ammophila* Bge ex DC. Prodr. V. 470.
I. schugnanica C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 276.
Iphione radiata Benth. in Henderson and Hume, Lahore, 323.
Pamiroalai, Schugnan.

4. *Aegophtalmus.*

2145. *I. rhizocephala* Schrenk Enum. pl. nov. I. p. 51. — Led. Fl. ross. II. p. 507. — Boiss. Fl. or. III. p. 196.
I. rhizantha, Wlangali, Geognostische Reisen in den östl. Teil der Kirgisen-Steppe in den Jahren 1849 und 1851 (Berg-Journal, 1853, russisch).
Conyza rhizocephala Ruprecht in Osten-Sacken et Rupr., Sert. tiansch. p. 51.
Semiretschje-Gebiet. Zwischen Ajagus und Kopal. Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

5. *Pentanema.*

2146. *I. flexuosa* Boiss. et Hausskn. ex Boiss. Fl. or. III. p. 200.
Samarkand-Gebiet: Pändshikent (Komarow). Pamiroalai: Serawschan, Jori-Schlucht (O. Fedtschenko!!, Capus); Alai-Kette: zwischen Schahimardan und Karakasuk (O. Fedtschenko!!).

Unaufgeklärt bleiben:
1. *I. foetida* Pall. Reise I. p. 43, 373, 375; III. p. 599. — Led. Fl. ross. II. p. 509.
Uralsk-Gebiet (Pallas, Reise, „Ural fl. infer. (Pall.)" ex Led. l. c.).
2. und 3. *Inula n. sp.* Karelin, Reise am Kasp. Meere, p. 138, NN. 128 und 129.

Werden von Karelin für die nordöstlichen Ufer des Kaspischen Meeres angeführt.

397. **Codonocephalum** Fenzl.

2147. *C. grande* (Schrenk).
Inula grandis Schrenk Enum. pl. nov. I. p. 50. — Led. Fl. ross. II. p. 508.
I. macrophylla Kar. et Kir. Enum. pl. alt. N. 436.
Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet: zwischen Orsk und Taschkent, V. 1870 (O. Fedtschenko!!), offenbar, irgendwo unweit Taschkent, denn im Jahre 1908 sammelte B. A. Fedtschenko diese Pflanze auf den Hügeln bei Kaplan-bek, unweit Taschkent. Tarbagatai: in Wäldern an den Quellen der Flüsse Uldshar und Terekty. Dshungarischer Alatau: zwischen Sergiopol und Kopal (Ludwig). Tian-schan, Pamiroalai.

Es wird eine Varietät unterschieden:
var. *pubescens* Schrenk.

2148. *C. Peacockianum* Aitch. et Hemsley in Aitch. The bot. afg. delim. Com. in Transactions Linn. Soc. 2. ser. III. 1, p. 75, tab. XXXI—XXXII.
Kopet-dagh: bei As'chabad (Antonow, Sintenis), Tschuli (Radde).

398. **Vicoa** Cass.

2149. *V. Albertoregelia* C. Winkl. in Act. Horti Petrop. XI. p. 277.
Pamiroalai: Serawschan, Alai-Kette.

2150. *V. divaricata* (Cass.) Benth. et Hook. f. Gen. II. 335.
Pentanema divaricata Cass. Bull. Phil. 1818 p. 76.
Inula divaricata Boiss. Fl. or. III. 200.
Transkaspien: östlich von Tedshen (Radde!). Buchara: unweit Dengere am Fl. Tair 2000', 15/27. VII. 1883 (A. Regel!).

399. **Vartheimia** DC.

2151. *V. persica* DC. Prodr. V. 473.—Boiss. Fl. or. III. p. 211.
Kopet-dagh: Berge bei As'chabad (Radde!, Sintenis!).

400. **Pulicaria** Gärtn.

2152. *P. vulgaris* Gärtn. Fruct. II. 461. — Led. Fl. ross. II. 509. — Boiss. Fl. or. III. p. 204.
Inula Pulicaria L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 882. — **1753.**
I. pulicariae aff., Meyer, Reise in die song. Kirgisen-Steppe p. 360.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet.

2153. *P. dysenterica* (L.) Gärtn. Fruct. II. 461. — Led. Fl. ross. II. p. 510. — Boiss. Fl. or. III. p. 201.
Inula dysenterica L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 882. — **1753.**
Syrdarja-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Buchara, Pamiroalai: Vorberge der Alai-Kette und nicht hoch in den Bergen des Darwas.
Man führt eine Varietät an:
var. *stenophylla* Boiss.

2154. *P. salviaefolia* Bge Rel. Lehm. N. 637.
Syrdarja-Gebiet: Taschkent. Pamiroalai: nicht hohe Berge (bis 7000'). — Alai-Kette, Serawschan, Berge von Buchara. Tian-schan: Mogol-tau.
Die Varietäten von Winkler:
var. *glabrescens* C. Winkl.
var. *canescens* C. Winkl. und
var. *lachnophylla* C. Winkl.,
je nach der schwächeren oder stärkeren Behaarung, scheinen jedoch keine haltbare morphologische Formen zu bilden.

2155. *P. gnaphalodes* Boiss. Diagn. Ser. I. 6 p. 76. — 1845. — Boiss. Fl. or. III. p. 203.
Turcomania borealis (Karelin). Transkaspien: Tascharwat-Kala (Maloma). Pamiroalai: Serawschan (Lehmann!).

401. **Siegesbeckia** L.

2156. *S. orientalis* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 900. — **1753.**
Pamiroalai: Vorberge der Alai-Kette, Stadt Osch, 18.—19. VIII. 1901 (O. A. und B. A. Fedtschenko!!); Darwas: wildwachsend im Garten des Beks in Kala-i-chumb, IX. 1881 (A. Regel!).

402. **Xanthium** Tournef.

2157. *X. Strumarium* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 987. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 514. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 303. — Boiss. Fl. or. III. p. 251.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Kuldsha, Buchara, Chiwa. Tian-schan. Utsch-Turfan (Krassnow).
Es wird eine Varietät angeführt:
var. *subinermis* C. Winkl.

2158. *X. spinosum* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 987. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 515. — Boiss. Fl. or. III. p. 252.
Uralsk-Gebiet, Syrdarja-Gebiet: Taschkent, am Salar (A. Regel). Utsch-Turfan (Krassnow).

403. **Bidens** L.

2159. *B. tripartita* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 831. —.**1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 516. — Boiss. Fl. or. III. p. 251. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 309.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Transkaspien. Kuldsha, Buchara, Tian-schan.
Anmerkung: Es bleibt unaufgeklärt, ob zu dieser oder zur folgenden Art *Bidens parviflora* gehört, welchen Meyer für das Semipalatinsk-Gebiet anführt (C. A. Meyer, Reise in die ö. song. Kirgisen-Steppe, p. 361, 394 [*B. parviflora* ?] und 496).

2160. *B. cernua* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 832. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 517. — Boiss. Fl. or. III. p. 250. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 309.
Uralsk-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet: bei dem Fl. Sogra. Akmolly-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Kuldsha, Dshungarischer Alatau, Tian-schan.
Es werden Varietäten angeführt:
var. *discoidea* Led. Fl. ross. II. p. 517.
var. *radiata* Led. l. c.
var. *minima* Led. l. c.

2161. *B. radiata* Thuill. Fl. Par. ed. II. 432.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet.

404. **Richteria** Kar. et Kir.

2162. *R. pyrethroides* Kar. et Kir. in Bull. de la Soc. d. Natur. de Moscou **1842,** p. 127. — Led. Fl. ross. II. p. 519.
Chrysanthemum Richteria Benth. in Gen. pl. II. 426. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 315.
Pyrethrum transiliense Rgl in Act. Horti Petrop. V. (1877) p. 168.
P. transiliense var. *tomentosum* et var. *subvillosum* Franchet, Pl. du Turkestan, Mission Capus, p. 308.
? *Tanacetum transiliense* Herd. in Bull. Soc. Natur. d. Moscou XL. (1867) II. 129.
Tarbagatai: Saiassu (Roshewitz!), Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Es werden folgende Varietäten unterschieden:
var. *subvillosa* Rgl et Schmalh.
Pyrethrum transiliense Rgl var. *subvillosum* Rgl, O. und B. Fedtschenko, Pl. Turkestanicae imprimis Alaicae, N. 380.
var. *tomentosa* Rgl et Schmalh.
Pyrethrum transiliense Rgl var. *tomentosum* Rgl, O. und B. Fedtschenko, Pl. Turkestanicae imprimis Alaicae, N. 380.
var. *djilgensis* (Franchet).
Chrysanthemum djilgense Franchet, Pl. de Poncins, p. 4.
Pyrethrum transiliense Rgl var. *djilgense* O. Fedtsch. in O. A. et B. A. Fedtschenko, Pl. Turkestanicae, p. (Separatabdruck) 28, N. 380 (in Acta Horti Petrop. T. XXIV. **1905**).
var. *subglabra* Rgl.

2163. *R. leontopodium* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. IX. p. 421.
R. leontopodioides B. Fedtschenko, Reise in den westlichen Tian-schan zum Studium der Gletscher des Talas-Alatau, p. 15 (Separatabdruck aus den „Isvestija" der Kais. Russ. Geogr. Gesellsch., Lief. IV. 1898).
Tian-schan.

405. **Cancrinia** Kar. et Kir.

2164. *C. chrysocephala* Kar. et Kir. Bull. d. l. Soc. d. Natur. de Moscou, **1842,** vol. XV. p. 125; l. c. p. 380, N. 433. — Led. Fl. ross. II. p. 519. — C. Winkler, *De Cancriniae* Kar. et Kir. *genere* N. 1 (Acta Horti Petrop. XII. N. 2, 1892).
Dshungarischer Alatau: bei den Quellen des Fl. Sarchan (Kar. et Kir.), Kumbel am Nordabhange der Ihrenhabirga, 9000—10 000′, 31. V. 1879 (A. Regel!).

2165. *C. paradoxos* C. Winkl., Decas X. N. 1, in Acta Horti Petrop. XI. p. 371. — **1891.** — C. Winkler, *De Cancriniae* Kar. et Kir. *genere* N. 4, in Acta Horti Petrop. XII. N. 2.

Tian-schan: zwischen Alabuga und Naryn; 6000′, 6. VI. 1880 (A. Regel!).

2166. *C. lasiantha* C. Winkler in Acta Horti Petrop. XIII. p. 235. — **1894.**
Pamiroalai, Serawschan: Madm (Komarow).

406. **Anthemis** L.

2167. *A. candidissima* Willd. herb. ex Spreng. Syst. veg. III. p. 593.
Im Herbar des Kaiserlichen Botanischen Gartens liegt ein Exemplar mit der Etikette: „Turcomania (Karelin)“, in der gedruckten Arbeit von Winkler (Plantae Turcomanicae) wird diese Art jedoch nur für die Apscheron-Halbinsel angeführt.

2168. *A. altissima* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 893. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 524. — Boiss. Fl. or. III. p. 282.
Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Kuldsha, Buchara, Kopet-dagh.
Es wird eine Varietät angeführt:
var. *tomentella* Kuntze.

2169. *A. Trotzkiana* Claus in Cat. sem. h. Dorpat. — **1847.** — Boiss. Fl. or. III. p. 287.
Uralsk-Gebiet und Turgai-Gebiet.

2170. *A. tinctoria* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 896. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 524. — Boiss. Fl. or. III. p. 280.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet (wird von Golde [„Aufzählung“] angeführt; ist nach Siasow [„Postgoldeana“] auszuschließen).

2171. *A. rigescens* Willd. hort. Berol. I. tab. 62. — Boiss. Fl. or. III. p. 281.
A. Triumfetti All. Fl. pedem. I. p. 187. — Led. Fl. ross. II. p. 525.
Kopet-dagh: Berg Sundsodagh. Nördliches Turkmenien und Ostufer des Kaspischen Meeres (Karelin).

2172. *A. hirtella* Winkl. in Acta Horti Petrop. X. p. 278.
Vorberge des Pamiroalai: in den Bergen Karatau bei Tshiglin, 4000′, 10. IV. 1883 (A. Regel!).

2173. *A. arvensis* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 894. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 521. — Boiss. Fl. ross. III. p. 301.
var. *longicuspis* Franchet. Pl. du Turkestan, Mission Capus, p. 307.
Schahrisäbs, ruderal, in Feldern (Capus).

2174. *A. odontostephana* Boiss. Diagn. Ser. I. 6, p. 85. — Boiss. Fl. or. III. p. 319. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 312.
Transkaspien: Großer Balchan 13. IV., Molla-Kara 14. IV. 1886 (Radde!).

407. **Trichanthemis** Rgl. et Schmalh.

2175. *T. karataviensis* Rgl et Schmalh. in Acta Horti Petrop. V. p. 617, N. 56.
Tian-schan: in den Bergen Karatau bei Balyktschi-ata und bei Turtschi (A. Regel); nochmals sammelten diese Art O. E. von Knorring und Z. A. von Minkwitz im Aulie-ata-Kreis, in den Vorbergen des westlichen Tian-schan, im Jahre 1909.

408. **Maruta** Cassini.

2176. *M. microcephala* Schrenk, Index decimus sem. hort. petrop. dec. **1844,** p. 53.
In den Tälern der Berge Maidalyrgan (Schrenk, 9. VII. 1843). Semiretschje-Gebiet: „am Fuße des Berges Koktow am 25. VI. 1843" (Anonym!; vielleicht Politow?). Syrdarja-Gebiet; Tschimkent-Kreis und Aulie-ata-Kreis (O. E. von Knorring und Z. A. von Minkwitz).

2177. *M. Cotula* (L.) DC. Prodr. VI. p. 13. — Led. Fl. ross. II. p. 524.
Anthemis Cotula L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 894. — **1753.** — Boiss. Fl. or. III. p. 315. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 312.
Uralsk-Gebiet (Pallas, Reise).

409. **Ptarmica** Tournef.

2178. *P. vulgaris* Clus. hist. II. p. 12. — Led. Fl. ross. II. p. 529.
Achillea Ptarmica L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 898. — **1753.** — Boiss. Fl. or. III. p. 274, N. 53.
Ptarmica cartilaginea Led. Fl. ross. II. p. 530, N. 10.
Achillea cartilaginea Led. Ind. h. Dorpat. — Boiss. Fl. or. III. p. 274, N. 54.
Ptarmica speciosa DC. Prodr. VI. p. 23. — Led. Fl. ross. II. p. 530, N. 11.
Achillea speciosa, Karelin, Reise am Kaspischen Meere, p. 135.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet und Transkaspien.

Unsere Pflanze gehört zu den Formen mit kleinen Köpfchen und am Rande kalkartigen Blättern (var. *pycnocephala* Trautv. und var. *cartilaginea* DC. Prodr. VI. 23).

410. **Achillea** L.

2179. *A. Millefolium* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 899. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 531. — Boiss. Fl. or. III. p. 255. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 312.

Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet (var. *setacea*); Kuldsha, Buchara, Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Es werden folgende Formen unterschieden:

var. *typica* (= *genuina* = *vulgaris*).

var. *setacea* (W. K.) Koch Synops. 373. — Led. Fl. ross. II. p. 532.

Achillea setacea Korshinsky, Skizzen der Vegetation Turkestans p. 39.

var. *occidentalis* DC. Prodr. VI. p. 24.

var. *purpurea*.

var. *macilenta* Turcz. in Led. Fl. ross. II. p. 532.

var. *crustacea* Koch.

var. *magna* (L.).

A. magna L., Sp. pl. ed. II. p. 1267. — Led. Fl. ross. II. p. 533.

2180. *A. nobilis* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 899. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 533. — Boiss. Fl. or. III. p. 257.

A. odorata Pallas, Reise I. p. 379? II. p. 103? III. p. 556?
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Transkaspien.

2181. *A. filipendulina* Lam. Encycl. méth. I. p. 27. — Led. Fl. ross. II. p. 535. — Boiss. Fl. or. III. p. 259.
Semiretschje-Gebiet und Fergana.
Tian-schan, Pamiroalai.

Es werden Varietäten angeführt:

var. *leptoclada* DC.

var. *filicifolia* DC.

2182. *A. Gerberi* M. B. Fl. taur. -cauc. II. p. 334. — Led. Fl. ross. II. p. 536. — Boiss. Fl. or. III. p. 263.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Transkaspien.

2183. *A. micrantha* M. B. Fl. taur.-cauc. II. p. 584. — Boiss. Fl. or. III. p. 264.

A. pubescens Sibth. et Sm., Krassnow, Verzeichnis.

A. pubescens L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 897. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 537.

A. decumbens Lam. Encycl. méth. I. p. 27. — Led. Fl. ross. II. p. 537.

A. tomentosa Led. Fl. ross. II. p. 537 an L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 897. — **1753.**

Achillea sp., fl. *flavis*, Rupr. in Osten-Sacken et Rupr., *Sert. tiansch.* p. 51.

A. Gerberi Krassnow, Verzeichnis, N. 586 nec M. B.: „Prope Werny a rossicis illata videtur."

Uralsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Buchara, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai, Kopet-dagh.

2184. *A. trichophylla* Schrenk Enum. pl. nov. I. p. 48. — Led. Fl. ross. II. p. 538.
Tanacetum trichophyllum B. Fedtschenko, „Pamir und Schugnan" p. 5, non Rgl et Schm.
Syrdarja-Gebiet (Golike), Semiretschje-Gebiet, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2185. *A. Santolina* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 896. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 539. — Boiss. Fl. or. III. p. 266.
Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Buchara.
Es wird eine Varietät angeführt:
var. *teretifolia* (Willd.) C. Winkl.

2186. *A. bucharica* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 163.
Pamiroalai: Berg-Buchara, in der Schlucht Sagridascht, zwischen den Zuflüssen der Flüsse Wachsch und Pändsh, 8000—10 000′, VIII. 1882 (A. Regel!).

2187. *A. schugnanica* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 164.
Pamiroalai: an den Ufern des Sees Schiwa, auf der Höhe von 10 000′, X. 1883 (A. Regel!).
Unaufgeklärt bleiben:
1. *Achillea acuminata* Meyer, Reise durch die songor. Kirgisen-Steppe, p. 373 et 394. — Semipalatinsk-Gebiet.
2. *Achillea sp.* (Sawitsch). — Uralsk-Gebiet.

411. **Lepidolopha** C. Winkl.

2188. *L. Komarowi* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XIII. p. 236. — **1894.**
Westl. Tian-schan: in den Bergen Karatau (B. A. Fedtschenko!!, Z. A. von Minkwitz! und O. E. von Knorring!). Pamiroalai, Serawschan (W. Komarow!).

412. **Brachanthemum** DC.

2189. *B. fruticulosum* (Led.) DC. Prodr. VI. 45. — Led. Fl. ross. II. p. 540.
Chrysanthemum fruticulosum Led. Fl. alt. IV. 117.
Semiretschje-Gebiet: Tokmak (A. Regel!). Zentraler Tian-schan: Berge am Issyk-Kul (A. Regel!, B. Fedtschenko!!).
Anmerkung: Etwas ähnlich, nach der Form der Blätter, ist eine Pflanze, gesammelt von A. Regel in höchst ungenügenden Exemplaren, in den Vorbergen des

Pamiroalai: „Buchara or.: in summis montibus Boratag inter flurios Kafirnigan et Sarchan, 8000—8500', am 2./14. V. 1883."

Wir ziehen die Aufmerksamkeit künftiger Forscher auf diese rätselhafte Pflanze.

413. **Leucanthemum** Tournef.

2190. *L. vulgare* Lam. Fl. franç. ed. 2. Vol. II. 137. — Led. Fl. ross. II. p. 542. — Boiss. Fl. or. III. p. 335.

Chrysanthemum leucanthemum L. Sp. pl. (ed. 1a) p. 888. — **1753.**

Akmolly-Gebiet.

414. **Matricaria** (Tourn.) L.

1. *Anactidea.*

2191. *M. discoidea* DC. Prodr. VI. 50. — Led. Fl. ross. II. p. 544.

Akmolly-Gebiet: Omsk (ruderal).

2192. *M. Raddeana* Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 122, t. 3, fig. 2. — **1890.**

Transkaspien: Tschikischlär, 27. IV. 1886 (Radde!).

2. *Pseudo-Chamomilla.*

2193. *M. disciformis* (C. A. Mey.) DC. Prodr. VI. 51. — Led. Fl. ross. II. p. 544.

Chrysanthemum disciforme C. A. Mey., Verzeichn. Pfl. Kaukas. p. 75. — **1831.**

Chamaemelum disciforme Vis. Fl. Dalm. — Boiss. Fl. or. III. p. 327.

Samarkand-Gebiet: Dshisak, Buchara. Pamiroalai: Serawschan, Berg-Buchara, Schugnan.

3. *Chamomilla.*

2194. *M. Chamomilla* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 891. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 545. — Boiss. Fl. or. III. p. 323. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 315.

Chrysanthemum Chamomilla Bernh. Syst. Verz. Erf. 145.

Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Buchara, Tian-schan: bei dem Issyk-Kul (A. Regel!).

2195. *M. lasiocarpa* Boiss. Fl. or. III. p. 324. — **1875.**

Chrysanthemum Chamomilla β. lasiocarpum Kuntze Fl. or. ross. in Act. Horti Petrop. X. 202.

Transkaspien: in deserto turcomanico (Kuntze).

2196. *M. inodora* L. Fl. suec. ed. 2. N. 765. — Led. Fl. ross. II. p. 545.

Chrysanthemum inodorum L., Sp. pl. ed. II. p. 1253. — Killoman und Kolokolow, Omsk-Flora („Berichtigung" zu Seite 37).

Chamaemelum inodorum Vis. Fl. Dalmat. — Boiss. Fl. or. III. p. 327.

Tanacetum inodorum Kanitz sec. Herd. in Bull. de Moscou 1860, N. 3, p. 126.

Pyrethrum inodorum Sm. Fl. br. II. 900.

Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Chiwa, Tarbagatai, Dshungarischer Alatau.

Es werden folgende Varietäten angeführt:

var. *m a r i t i m a* (L.) Trautv.

M. maritima L., Sp. pl. 891.

var. *p r a e c o x* (M. B.) Led. Fl. ross. II. 546.

Pyrethrum praecox M. B. Fl. taur. cauc. II. 324.

Matricaria praecox DC. Prodr. VI. 52.

Chamaemelum praecox Vis. Fl. Dalm. II. 86. — Boiss. Fl. or. III. 326.

A n m e r k u n g: Zu dieser Art gehört wahrscheinlich auch die von S a w i t s c h für das Uralsk-Gebiet angeführte *Matricaria sp.*

2197. *M. a m b i g u a* (Led.) Krylow, Altai-Flora, III. N. 769. — **1904.**

Pyrethrum ambiguum Led. Fl. alt. IV. 118. — Led. Fl. ross. II. p. 547.

Matricaria inodora L. var. *phaeocephala* Rupr. Fl. Samojed. cisuralens. p. 42, N. 168.

Tanacetum inodorum Kan. var. *ambigua* Rchb.

Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

2198. *M. l a m e l l a t a* Bge Rel. Lehm. p. 335.

Chamaemelum lamellatum Boiss. Fl. or. III. p. 326.

Turgai-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Buchara, Chiwa. Westlicher Tian-schan: Mogol-tau.

Es werden folgende Varietäten angeführt:

var. *t u r c o m a n i c a* C. Winkl. Pl. turcom. N. 37 und var. *d i s c o i d e a*.

2199. *M. s p a t h i p a p p u s* C. Winkl. Decas tertia Compos. nov. N. 1. — **1886.**

Pamiroalai: Schugnan, bei dem Dorfe Darmaracht (A. Regel!).

415. **Pyrethrum** Gaertn.

2200. *P. p u l c h r u m* Led., Fl. alt. IV. 118. — Ic. fl. ross. I. t. 84. — Led. Fl. ross. II. p. 548.

Tanacetum pulchrum C. H. Schultz, Diss. de Tanac. 49.

Tripleurospermum pulchrum Rupr. in Osten-Sacken et Rupr. *Sertum tianschan.* p. 52.
Chrysanthemum pulchrum C. Winkl. in Acta Horti Petrop. X. p. 87.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2201. *P. richteroides* (C. Winkl.) Krassnow, Versuch einer Entwick.-Gesch. des Tian-schan, p. 346.
Chrysanthemum richteroides C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 86, typische Form und var. *virescens*.
Tanacetum richteroides Krassnow, Verzeichnis, p. 66, N. 539.
Dshungarischer Alatau: Tal des Fl. Kasch, 9000′, 1879 (A. Regel!). Paß Möngötö 10 000—11 000′, VIII. 1879 (A. Regel!), Tian-schan: bei Santasch (Krassnow! — Bestimmung von Krassnow). Bei Ssary-Jassy und Paß Kuelü (Krassnow, Verzeichnis).
var. *virescens* (C. Winkl.).
Aryslyn, Nordseite des Kasch, 9000—10 000′, 12. VII. 1879 (A. Regel!). Schlucht des Fl. Talgar im Transiliensischen Alatau, 1880 (A. Regel!).

2202. *P. alatavicum* (Herd.).
Tanacetum alatavicum Herd. in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XL. (**1867**), II. 129.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

2203. *P. gracillimum* (C. Winkl.).
Chrysanthemum gracillimum C. Winkl.
Serawschan: Iskander-Kul und Margusar (Komarow!).

2204. *P. Semenowi* (Herd.) C. Winkl.
Tanacetum Semenowi Herd. in Regel et Herder *Pl. Semen.* p. 28 et 29, N. 544.
Tian-schan: Paß Ketmen, Chanachai (A. Regel!); Sairen-tag im Transiliensischen Alatau (Semenow!).

2205. *P. daucifolium* (Pers.) Led. Fl. ross. II. p. 549. — Boiss. Fl. or. III. p. 342.
Chrysanthemum daucifolium Pers. Syn. II. 462.
Wird für Astrabad (N.-Ö. Persien) und das nördliche Turkmenien angeführt (Karelin).

2206. *P. corymbosum* (L.) Willd. Sp. pl. III. p. 2155. — Led. Fl. ross. II. p. 551. — Boiss. Fl. or. III. p. 342.
Chrysanthemum corymbosum L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 890.
Chrysanthemum corymbiferum L., Sp. pl. (ed. 2a) p. 1251.
Tanacetum corymbosum Schultz *Tanac.* 57.
Dshungarischer Alatau: zwischen den Flüssen Baskan und Sarchan (Karelin und Kirilow) var. pinnis foliorum profundiis divisis pappoque coroniformi breviore).

2207. *P. parthenifolium* Willd. Sp., pl. III. p. 2156.
Tian-schan, Pamiroalai.

2208. *P. Parthenium* (L.) Smith Fl. br. II. 900. — Led. Fl. ross. II. p. 533. — Boiss. Fl. or. III. 344.
Matricaria Parthenium L., Sp. pl. ed. 1a p. 890. — **1753.**
Chrysanthemum Parthenium Bernh. Verz. Pfl. Erh. 145.
Dshungarischer Alatau.

2209. *P. mucronatum* Rgl et Schmalh. in Acta Horti Petrop. V. p. 619, N. 58.
Tian-schan, Pamiroalai.

2210. *P. setaceum* Rgl et Schmalh., in E. Regel Descr. pl. nov. N. 102 in A. P. Fedtschenko, Reise nach Turkestan, Lief. 18, p. 44. — **1881.**
Pamiroalai: Serawschan (O. Fedtschenko!!, A. Regel!).

2211. *P. arassanicum* (Winkl.).
Chrysanthemum arassanicum C. Winkl. in Acta Horti Petr. XI. p. 372.
Tian-schan: Arassan in der Alexander-Kette (Fetissow!).

2212. *P. tenuissimum* Trautv. Increm. Fl. Ross. IV. p. 906, N. 6009.
Chrysanthemum tenuissimum C. Winkl. Pl. Turcom. N. 44.
„Südliches Turkmenien oder Karabach in Transkaukasien" (Christoph).

2213. *P. tanacetoides* DC. Prodr. VI. 59. — Led. Fl. ross. II. p. 555. — Kar. et Kir. Enum. pl. alt. N. 449.
P. millefoliatum Led. Fl. alt. IV. p. 120 non Willd.
Tanacetum tauricum Sz. Bip. var. *tanacetoides* Trautv. *Pl. Semen.* p. 26 N. 540.
P. millefoliatum var. *tanacetoides* Trautv. Enum. pl. song. N. 583.
Turgai-Gebiet: zwischen den Flüssen Irgis und Turgajek (Basimer), Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Tarbagatai.

2214. *P. saxatile* Kar. et Kir. Enum. pl. song. N. 443. — Led. Fl. ross. II. p. 555.
Dshungarischer Alatau: zwischen den Flüssen Baskan und Sarchan (Karelin und Kirilow!).
Gehört nach Boissier (Flora orientalis III. 349) zu *P. millefoliatum* Willd., unserer Ansicht nach ist mehr mit *P. tanacetoides* DC. ähnlich, wie es auch Karelin und Kirilow behaupten. Es wird jedoch *P. tanacetoides* DC. von einigen Autoren (z. B. von Krylow) auch als Varietät zu *P. millefoliatum* gezogen.

2215. *P. discoideum* Led., Fl. alt. IV. 119. — Ic. Fl. ross. t. 153. — Led. Fl. ross. II. p. 556.
Tanacetum Ledebouri C. H. Schultz, Diss. de Tanaceti p. 47.

Matricaria songorica Bge in herb.!
Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-, Samarkand-Gebiet, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai, Alai-Kette.

2216. *P. myriophyllum* C. A. Mey. Verz. Pflanz. Kaukas. p. 74. — Boiss. Fl. or. III. 350.
var. *variegatum* Boiss. ib. p. 351.
Tanacetum Kotschyi Boiss. in Kotschy exs. N. 433.
Kopet-dagh: Gipfel des Berges Messinew, bei Germab, 8000′, 1. VI. 1889 (Antonow!).

2217. *P. millefoliatum* (L.) Willd. Sp. pl. III. p. 2160. — Led. Fl. ross. II. p. 556. — Boiss. Fl. or. III. p. 349.
Chrysanthemum millefoliatum L. Syst. 643.
Tanacetum tauricum C. M. Schultz, Dissert. de Tanacet. p. 48.
? *Chrysanthemum* Meyer, Reise p. 378 und
? *Chrysanthemum n. sp.* Meyer, Reise p. 493 und 496.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semiretschje, Semipalatinsk-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Transkaspien, Tarbagatai. Nördliches Turkmenien (Karelin).

Es werden folgende Varietäten angeführt:
var. *macrocephalum* Led.
var. *microcephalum* Led.
var. *achilleaefolium* (M. B.).
Pyrethrum achilleaefolium M. B. Fl. taur.-cauc. II. 327. — Boiss. Fl. or. III. 350.
Chrysanthemum achilleaefolium Kuntze, Pl. or.-ross. in Acta Horti Petrop. X. p. 202.
Pyrethrum bipinnatum Willd. herb. (ex parte).
Pyrethrum millefoliatum var. *discoideum.*
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semiretschje, Transkaspien, Dshungarischer Alatau.

2218. *P. crassipes* Stschegl. Nouv. Suppl. à la fl. alt. in Bull. de Moscou 1854 I. p. 172.
Songoria, ohne näherer Ortsangabe (Karelin! 1841); Stschegleef (l. c.) führt nur einen Fundort an, „in montibus Narymensibus“; demnach scheint diese Pflanze eigentlich in unserem Gebiete nicht gesammelt worden zu sein.

2219. *P. Walteri* (C. Winkl.).
Chrysanthemum (Pyrethrum) Walteri C. Winkl. Pl. turcom. N. 43.
Kopet-dagh: Ak-dag, 9000′ (Walter!).

Unaufgeklärt bleibt:
1. *Pyrethrum incanum* Meyer, Reise in die songorische Kirgisen-Steppe, pp. 372, 400, 493 et 496. Semipalatinsk-Gebiet.

416. **Artemisia** L.

1. *Dracunculus.*

2220. *A. salsoloides* Willd. Spec. plant. III. p. 1832. — Led. Fl. ross. II. p. 560. — Boiss. Fl. or. III. p. 362.
Uralsk-Gebiet und Turgai-Gebiet.

2221. *A. eriocarpa* Bge Rel. Lehm. N. 656. — Boiss. Fl. or. III. p. 361.
Semiretschje, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Buchara, Chiwa.

2222. *A. songarica* Schrenk. Enum. I. pl. nov. p. 49. — Led. Fl. ross. II. p. 561. — Boiss. Fl. or. III. p. 362.
Arganaty, Balchasch, Semiretschje, Syrdarja-Gebiet, Kuldsha.

2223. *A. quinqueloba* Trautv. Enum. pl. Turcom. N. 584, in Bull. Soc. Nat. Moscou XXXIX. (**1866**) I. 348.
Akmolly-Gebiet: Sary-su, 27. VII.

2224. *A. arenaria* DC. Prodr. VI. p. 94 (excl. *fruticosa* Willd.). Led. Fl. ross. II. p. 561. — Boiss. Fl. or. III. p. 362.
A. sabulosa Willd. herb. ex Led. l. c.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet: Barsuki; Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje; Transkaspien: Alexander-Bucht (Karelin); Kopet-dagh (Radde).

2225. *A. Dracunculus* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 849. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 563. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 321.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje und Transkaspien.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.
Es wird eine Varietät angeführt:
var. *microcephala* C. Winkl. Capitulis minoribus.

2226. *A. pamirica* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 329.
Pamiroalai.
Hierher gehört, wie es scheint, auch *A. desertorum* Duthie Alkocks plants p. 23, N. 50 non Spreng., welche, nach Duthie, sich gar nicht von *A. pamirica* C. Winkl. unterscheidet, deren Muster, von russischen Botanikern gesammelt, sich im Herbar von Saharanpur befinden.
Winkler unterscheidet eine Varietät:
var. *Aschurbajewi* C. Winkl.

2227. *A. glauca* Pall. in Willd. Sp. pl. III. p. 1831. — Led. Fl. ross. II. p. 563. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 322.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet und Semipalatinsk-Gebiet.
Es wird eine Varietät angeführt:
var. *viridis* Led. — Akmolly-Gebiet.

2228. *A. desertorum* Spreng. Syst. veg. III. p. 490. — Led. Fl. ross. II. p. 564. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 322.
var. *macrocephala* Franchet, Plantes du Turkestan, Mission Capus, p. 31.
Pamiroalai.

2229. *A. campestris* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 846. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 565. — Boiss. Fl. or. III. p. 363.
A. inodora Golde.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk.-Gebiet, Semiretschje, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet und Transkaspien.
Tian-schan, Pamiroalai.

Es werden folgende Varietäten unterschieden:
var. *glabra* Trautv.
var. *sericea* Fries.
? var. *leucophylla* Turcz. — Syrdarja-Gebiet: Tschinas (O. Fedtschenko!!) 1897.

2230. *A. inodora* M. B. Fl. taur.-cauc. II. 295. — Led. Fl. ross. II. p. 566.
A. campestris L. var. *canescens* Boiss. Fl. or. III. p. 363.
A. Marschalliana Spreng. Syst. veget. III. p. 496.
Nördliches Turkmenien (Karelin). Uralsk-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet und Transkaspien.

Man unterscheidet folgende Varietäten:
var. *Steveniana* DC.
var. *incana* DC.

2231. *A. tomentella* Trautv. Enum. pl. Turcom. N. 589 in Bull. Soc. Nat. Moscou (**1866**) I. p. 351.
Akmolly-Gebiet: Tschu und Sary-su am 27. Juli.
Tian-schan (nach Krassnow, Versuch p. 354).

2232. *A. eranthema* Bge Rel. Lehm. p. 163, N. 662. — Boiss. Fl. or. III. p. 361.
Semiretschje-Gebiet und Syrdarja-Gebiet.

2233. *A. borealis* Pall. It. III. App. p. 735, N. 129, t. H. h., f. 1. — Led. Fl. ross. II. p. 567.
var. *Ledebourii* Bess. Drac. p. 85.
Tarbagatai.

2234. *A. scoparia* W. et K. Pl. rar. Hung. I. p. 66, t. 65. — Led. Fl. ross. II. p. 569. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 323. — Boiss. Fl. or. III. p. 364.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet; Akmolly-Gebiet: Tschu; Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Syrdarja-Gebiet, Fergana, Transkaspien, Kuldsha.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2. *Seriphidium.*

2235. *A. herba alba* Asso Syn. Arag. 117. — Boiss. Fl. or. III. p. 365.
A. Sieberi Bess. Suppl. p. 80. — Led. Fl. ross. II. p. 569.
Akmolly-Gebiet: Tschu, Sary-su; Semiretschje-Gebiet: Balchasch; Transkaspien; Chiwa (Paulsen). Pamiroalai.

Es werden Varietäten unterschieden:
var. *laxiflora* Bess.
var. *densiflora* Bess.

2236. *A. santloina* Schrenk Diagn. Comp. nov. in Bull. phys.-math. Acad. Sc. Pétersb. III. **1845.** N. 7, p. 106.
A. Bornmülleri Sint. in herb.
Uralsk-Gebiet, Semiretschje; Syrdarja-Gebiet: Sandwüste Kisil-Kum. Transkaspien, Kuldsha.

2237. *A. leucodes* Schrenk Diagn. Compos. nov. in Bull. Ac. St. Pétersb. III. **1845.** N. 7, p. 106.
Semiretschje-Gebiet: am Flusse Ili (Schrenk).

2238. *A. maritima* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 846. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 570. — Boiss. Fl. or. III. p. 366. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 323.
Nördliches Turkmenien (Karelin). Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Syrdarja-Gebiet, Fergana, Transkaspien. Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Es werden zahlreiche Varietäten angeführt:
var. *fragrans* (Willd.) Led. Fl. ross. II. p. 570.
Artemisia fragrans Willd. Sp. pl. III. p. 1835. — Boiss. Fl. or. III. p. 366.
var. *nutans* (Willd.) Led. Fl. ross. II. p. 571.
Artemisia nutans Willd. Sp. pl. III. p. 1831.
A. alba, Bogdanow, Karelins Reise am Kaspischen Meere, p. 135.
var. *compacta* (Fisch.) Led. Fl. ross. II. p. 572.
Artemisia compacta Fisch. in DC. Prodr. VI. p. 102.
var. *Lercheana* (Web.) Led. Fl. ross. II. p. 572.
a) *humilis* Led. l. c.
Artemisia Lercheana Weber in Stechm. Art. p. 24.
A. humilis Bogdanow, Karelins Reise p. 135.
b) *Gmeliniana* Led. Fl. ross. II. p. 573.
Artemisia albida Led. Fl. alt. IV. p. 85 (excl. syn. Willd. herb. et Spreng.). — Trautv. Enum. pl. song. Schrenk. N. 598.
var. *monogyna* (W. et K.) Led. Fl. ross. II. p. 573.
Artemisia monogyna W. et K. pl. rar. Hungar. I. p. 77, t. 75. — M. B. Fl. taur.-cauc. II. p. 293.

A. santonicum Sievers in Pall. Reise, Nord. Beitr. VII. p. 326.
A. salina var., Radde, Transkaspien p. 77.
A. maritima var. *salina* Bess.
var. *taurica* (Willd.) Led. Fl. ross. II. p. 574.
Artemisia taurica Willd. Sp. pl. III. p. 1837. — M. B. Fl. taur.-cauc. II. p. 291; III. p. 564.
var. *dissitiflora* O. Hoffm. Compositae N. 30 in Paulsen.

2239. *A. pauciflora* Web. in Stechm. Art. p. 26.
A. maritima var. *pauciflora* Led. Fl. ross. p. 570.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Transkaspien, Pamiroalai.

2240. *A. Cina* Berg Darstell. IV. t. 29.
A. maritima β. fragrans, E. Rgl in herb. Fedtschenkoano.
„Zitwer-Pflanze", A. P. Fedtschenko in „Iswestija der Kais. Gesellsch. der Freunde der Naturwissenschaften „Antropologie und Etnographie", Band VIII, Lief. 1, Seite 19:
„Von besonderem Interesse sind die Muster des Sumbul und der „Zitwer-Pflanze", zum ersten Male als Herbarexemplare gesammelt." — Einheimischer Name: *Dermene.*
A. contra, Schachnasarow, Untersuchung der Zitwer-Wermuth-Bestände, St. Petersburg 1899, „Iswestia" des Landwirtschaft-Departements des Ministeriums der Landwirtschaft und der Reichsdomäne.
Syrdarja-Gebiet: Tschimkent-Kreis und Taschkent-Kreis; Samarkand-Gebiet: Dshisak-Kreis.

2241. *A. Schrenkiana* Led. Fl. ross. II. p. 575.
Tarbagatai. Pamiroalai: Alai-Thal (O. Fedtschenko 1871!!).

2242. *A. Lessingiana* Bess. in Linnaea XV. p. 90, 103. — Led. Fl. ross. II. p. 575.
A. maritima var.? forsan n. sp. Karel. et Kiril. Enum. pl. alt. N. 457.
A. taurica Lessing in Linnaea X. p. 170, 190.
Semipalatinsk-Gebiet und Semiretschje-Gebiet.

2243. *A. scopaeformis* Led. Fl. ross. II. p. 575.
Akmolly-Gebiet: auf salzhaltigen Stellen am Fl. Tschu am 29. August (Schrenk).

2244. *A. juncea* Kar. et Kir. Enum. pl. songor. N. 447 in Bull. Soc. Nat. Moscou XV. (**1842**) 383.
A. multifida Kar. et Kir. in herb.
Zu dieser Art gehört auch das Exemplar von Lessing mit der Etikette: „*A. nitrosa* Stechm. Aulije. Less."

Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semiretschje-Gebiet. Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

2245. *A. Lehmanniana* Bge Rel. Lehm. N. 665. — Boiss. Fl. or. III. p. 368.
Pamiroalai: Serawschan (Lehmann).

2246. *A. rhodantha* Rupr. in Osten-Sacken et Ruprecht, *Sertum tiansch.* p. 52.
Tian-schan.

2247. *A. serotina* Bge Rel. Lehm. N. 666. — Boiss. Fl. or. III. p. 367.
Samarkand-Gebiet: zwischen Buchara und Samarkand am 31. VIII. 1841 (Lehmann).

2248. *A. sogdiana* Bge Rel. Lehm. N. 668. — Boiss. Fl. or. III. p. 367.
Samarkand-Gebiet.

2249. *A. maracandica* Bge Rel. Lehm. N. 673.
A. fragrans W. *γ. maracandica* Boiss. Fl. or. III. p. 366.
Samarkand-Gebiet.

2250. *A. Oliveriana* J. Gay in DC. Prodr. VI. p. 101.
A. Herba alba Asso *a. densiflora* Boiss. Fl. or. III. p. 365.
Samarkand-Gebiet, Tian-schan.

3. *Abrotanum.*

2251. *A. Turczaninowiana* Bess.-Abrot. p. 23, t. 1. — Led. Fl. ross. II. p. 577. — Boiss. Fl. or. III. p. 369.
A. rutaefolia Willd. *γ. Turczaninowiana* Herder Pl. Radd. p. 66 N. 104.
Berge Aktschawly am Fl. Karakol (Karelin und Kirilow). Akmolly-Gebiet: zwischen Nura und dem Aktawo-Karkaralinsk-Wege (leg. Miroschnitschenko!; Bestimmung von K. Winkler, jedoch ist die Pflanze kaum aufblühend und eine genaue Bestimmung also kaum möglich); Semiretschje-Gebiet, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Es werden in Turkestan folgende Varietäten unterschieden:
var. *dasyantha* Schrenk Enum. pl. nov. p. 50.
var. *Falconeri* (C. B. Clarke) O. Fedtschenko, 2tes Supplement zur Pamir-Flora N. 82.
A. Falconeri Clarke in Hook. Fl. br. Ind. III. p. 328. — O. Fedtschenko, 1tes Supplement zur Pamir-Flora N. 42.
Artemisia sp. B. Fedtschenko, Beitrag zur Flora des Pamir und der Alai-Kette N. 111 ex parte und O. Fedtschenko, Pamir-Flora N. 229 ex parte (Nasarows Pflanzen vom Murgab, Schorkul und Karakul).
Artemisia sp. O. Fedtschenko, Pamir-Flora N. 235.

2252. *A. glabella* Kar. et Kir. Enum. pl. alt. N. 460. — Led. Fl. ross. II. p. 577.

A. obtusiloba Led. *γ. glabra* Led. Fl. alt. IV. 70.

Akmolly-Gebiet und Semipalatinsk-Gebiet, Tarbagatai.

2253. *A. Adamsii* Besser Abrot. N. 27. — Led. Fl. ross. II. p. 577.

Akmolly-Gebiet: zwischen Nura und dem Aktawo-Karkaralinsk-Wege (Miroschnitschenko!, det. C. Winkler).

2254. *A. sacrorum* Led. Fl. alt. IV. p. 72. — Led. Fl. ross. II. p. 578. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 326.

Akmolly-Gebiet, Syrdarja-Gebiet; Transkaspien: Mulla-Kara, Großer Balchan (Antonow!).

Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai, Kopet-dagh.

Es wird eine Varietät angeführt:

var. *minor* Led. l. c. — O. Fedtschenko, Pamir-Flora N. 221 und 2tes Supplement N. 83.

A. chamamaelifolia Winkl. in herb. non Vill. Fl. delph. III. p. 250, t. 35. — O. Fedtschenko, Pamir-Flora N. 222 (Pflanze vom Alitschur 21. VIII. 1878, Kuschakewicz!).

2255. *A. togusbulakensis* B. Fedtschenko, Beitr. z. Fl. von Schugnan N. 152. — O. Fedtschenko, 2tes Supplement zur Pamir-Flora N. 89.

Artemisia sp., B. Fedtschenko, Beitr. z. Fl. des Pamir und der Alai-Kette N. 111 ex parte und O. Fedtschenko, Pamir-Flora N. 229 ex parte (Nasarows Pflanze vom Jaschil-Kul).

Pamiroalai: Schugnan im Tale des Flusses Togus-bulak (O. A. und B. A. Fedtschenko!!); Pamir (Nasarow!).

2256. *A. procera* Willd. Sp. pl. III. p. 1818. — Led. Fl. ross. II. p. 579. — Boiss. Fl. or. III. p. 370.

Abrotanum, Pallas, Reise. — Uralsk-Gebiet.

A. procerae affinis, Meyer, Reise p. 436, 490, 497, 394.

Nordufer des Kaspischen Meeres (Karelin), Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Tian-schan.

2257. *A. herbacea* Ehrh. in Willd. Sp. pl. III. p. 1828. — Led. Fl. ross. II. p. 579.

N.-östl. Ufer des Kaspischen Meeres (Karelin).

2258. *A. pontica* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 847. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 580. — Boiss. Fl. or. III. p. 369.

Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Tian-schan, Pamiroalai.

Es wird eine Varietät unterschieden:

var. *canescens*.

2259. *A. megacephala* Rupr. in Osten-Sacken et Ruprecht, *Sert. tiansch.* p. 52.
Tian-schan.

2260. *A. latifolia* Led. in Mém. de l'Acad. de St. Pétersb. V. p. 569, excl. syn. — Led. Fl. ross. II. p. 582.
Turgai-Gebiet und Akmolly-Gebiet.

2261. *A. macrantha* Led. in Mém. de l'Acad. de St. Pétersb. V. p. 573. — Led. Fl. ross. II. p. 581.
A. pontica γ. macrantha Herder Pl. Raddeanae p. 69, N. 107.
Akmolly-Gebiet und Semipalatinsk-Gebiet.

2262. *A. laciniata* Willd. Sp. pl. III. p. 1843, excl. var. *β*. — Led. Fl. ross. II. p. 581. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 326.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet. Dshungarischer Alatau, Tian-schan.
Es werden die Varietäten angeführt:
var. *glabriuscula* Led. Fl. ross. II. p. 582.
var. *incana* Led. l. c.

2263. *A. macrobotrys* Led. Fl. alt. IV. p. 73. — Led. Fl. ross. II. p. 582.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet. Konur-kul 29. VI. (Schrenk), Dshungarischer Alatau.
Es wird eine Varietät angeführt:
var. *macrophylla* Bess.

2264. *A. armeniaca* Lam. Encycl. méth. I. p. 293, excl. syn. Gmel. — Led. Fl. ross. II. p. 383. — Boiss. Fl. or. III. p. 371.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet.

2265. *A. hololeuca* M. B. ex Besser Abrot. p. 46. — Led. Fl. ross. II. p. 583.
Wird von Rostowtzew im Verzeichnisse der Pflanzen des Uralsk-Gebietes angeführt.

2266. *A. austriaca* Jacq. in Murr. Syst. p. 744. — Led. Fl. ross. II. p. 583. — Boiss. Fl. or. III. p. 369.
A. orientalis Willd. Sp. pl. III. p. 1836.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Transkaspien. Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan (nach Krassnow).

2267. *A. vestita* Wall. in DC. Prodr. VI. 106. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 326.
Pamiroalai: Schugnan.

2268. *A. vulgaris* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 848. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 585. — Boiss. Fl. or. III. p. 371. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 328.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Kuldsha.

Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Man unterscheidet eine Varietät:

var. *parviflora* Rgl et Schmalh. — Fl. parvis.

2269. *A. Skorniakowi* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 331.

Pamir.

Es werden die Varietäten unterschieden:

var. *ramosa* C. Winkl.

var. *pleiocephala* C. Winkl.

2270. *A. Kuschakewiczi* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 330.

Pamir.

2271. *A. fasciculata* M. B. Fl. taur.-cauc. II. p. 293; III. p. 365. — Led. Fl. ross. p. 587. — Boiss. Fl. or. III. p. 368.

Akmolly-Gebiet: zwischen Nura und dem Aktawo-Karkaralinsk-Wege (Miroschnitschenko!, det. C. W.). Nördliches Turkmenien (Karelin).

2272. *A. fastigiata* Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 373.

Chait.

2273. *A. brachanthemoides* Winkl. in Acta Horti Petrop. IX. p. 422.

Chinesisches Dshungarien und Dshungarischer Alatau.

2274. *A. annua* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 847. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 592. — Boiss. Fl. or. III. 371. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 323.

Uralsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Buchara.

Zwischen Ajagus und Kopal. Turfan (A. Regel!), Tian-schan.

2275. *A. Tournefortiana* Rchb. Icon. exot. I. p. 6, t. 5. — Led. Fl. ross. II. p. 592. — Boiss. Fl. or. III. p. 372. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 324.

A. annua Trautv. Enum. pl. song. a Dre Schrenk annis 1840—1843 collect. N. 616 (non L).

Tschu 4. VIII. 1842 (Schrenk). Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet; Samarkand-Gebiet: Umgebung von Samarkand 16. VII. 1869 (O. Fedtschenko!!), Transkaspien.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2276. *A. Chamomilla* Winkl. in Acta Horti Petrop. X. p. 87.

Dshungarischer Alatau.

2277. *A. biennis* Willd. Phytogr. p. 11, N. 39. — Ej. Sp. pl. III. p. 1842. — Led. Fl. ross. II. p. 593. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 324.

Pamiroalai: Karategin (Lipsky!).

2278. *A. pectinata* Pall. Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs III. app. p. 755, N. 130, tab. H, h, f. 2. — Led. Fl. ross. II. p. 593.
Uralsk-Gebiet (Stuckenberg), Tarbagatai (B. Fedtschenko!!); Dshungarischer Alatau: Algoi, Borborogussun (A. Regel!).

2279. *A. succulenta* Led. Fl. alt. IV. p. 81. — Ejusd. Icon. pl. Fl. ross. t. 474. — Led. Fl. ross. II. p. 593.
Turgai-Gebiet; am Fl. Tschu 30. VIII. (Schrenk); zwischen Taschkent und Karak-ata: Utsch-Ujuk 30. VIII. 1873 (Korolkow und Krause!).

2280. *A. akbaitalensis* O. Fedtschenko, 2tes Suppl. zur Pamir-Flora, N. 88.
Pyrethrum pamiricum O. Fedtsch. Pamir-Flora N. 216.
Pamir: Ak-baital, 8. VIII. 1901 (O. und B. Fedtschenko).

4. *Absinthium.*

2281. *A. rupestris* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 841. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 597.
A. minor Hoffm. Compos. Paulsen, p. 151, N. 39. — O. Fedtschenko, 2tes Suppl. zur Pamir-Flora, N. 46.
Artemisia sp., near *A. minor* Jacquem., Duthie, Alcocks pl., p. 23, N. 49. — O. Fedtschenko, Pamir-Flora, N. 232.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Tarbagatai, Dshungarischer Alatau und Berge Karkaraly, Tian-schan, Pamiroalai.

Es wird auch eine Varietät angeführt:
var. *viridifolia* DC. Prodr. VI. p. 124.
A. viridifolia Led. Ind. sem. h. Dorpat. 1823 p. 2.

2282. *A. frigida* Willd. Sp. pl. III. p. 1838. — Led. Fl. ross. II. p. 597.
A. involucrata Meyer, Reise, p. 417, 497, 436.
A. petraea, Bogdanow, Karelins Reise, p. 135.
A. apriea Led., Meyers Reise, p. 374, 395, 400, 401 u. 436.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Aralo-Kaspisches Gebiet (nach Krassnow). N.-östl. Ufer des Kasp. Meeres (Karelin). Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

Man unterscheidet folgende Formen:
var. *typica* Trautv. Enum. pl. Schrenk. N. 619.
var. *intermedia* Trautv. ibid.
var. *argyrophylla* Trautv. ibid.
A. argyrophylla Led. Fl. alt. IV. 66. — Led. Fl. ross. II. 596.

2283. *A. Absinthium* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 848. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 598. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 328.

A. absinthio affinis Wlangali, Reise p. 252 et 254. — Zwischen Ajagus und Kopal.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Fergana, Samarkand-Gebiet, Kuldsha.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2284. *A. Sieversiana* Willd. Sp. pl. III. p. 1845 excl. syn. Ehrh. ex DC. — Led. Fl. ross. II. p. 599. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 329.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.
Es werden die Varietäten angeführt:
var. *punctata* Bess.
var. *acutangula* Bess.
Tian-schan: linkes Ufer des Naryn (Osten-Sacken).
var. *tenuiseita* C. Winkl. — Fol. ang. secta.
Gulscha (Newessky!).

2285. *A. macrocephala* Jacquem. ex Besser in Bull. d. l. Soc. Imp. des Natur. de Moscou IX. (**1836**) p. 28. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 329. — O. Fedtschenko, Pamir-Flora, N. 227 und 2tes Suppl. N. 90.
A. Griffithiana Boiss. Fl. or. III. 376.
Artemisia sp., B. Fedtschenko, Beitr. zur Flora des Pamir und der Alai-Kette, N. 111 ex parte und O. Fedtschenko, Pamir-Flora, N. 229 ex parte (Nasarows Pflanze vom Jaschil Kul).
Tian-schan; Pamiroalai: Alai-Kette, am Fl. Kurschab in Gulscha (Paulsen), Taldyk (Fedtschenko!!); Pamir.

2286. *A. sericea* Web. in Spreng. Art. p. 16. — Led. Fl. ross. II. p. 595.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.
Folgende Varietäten werden unterschieden:
var. *nitens* DC. Prodr. VI. p. 122.
var. *grandiflora* DC. l. c. — Bajan-aul.
A. holosericea Led. var. *grandiflora* Killoman und Kolokolow, Omsk-Flora, p. 40.
var. *turkestanica* C. Winkl. — Caules numerosis, adscend. Cap. magna, inv. phyl. nigrescentia.
var. *parviflora* DC. l. c.
A. holosericea Led. var. *parviflora* Killoman und Kolokolow, Omsk-Flora, p. 40.
var. *Pallasiana* Bess. DC. Prodr. VI. p. 123. — Dshungarischer Alatau.

2287. *A. Aschurbajewi* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 332.
Vix differt a *A. sericea* var. *turkestanica* C. W.
Pamiroalai: Alai, Mündung des Chatyn-art (Kuschakewitsch!); Pamir (Poncins).

Es wird eine Varietät unterschieden:
var. *ramosa* C. Winkl. — Nur auf dem Pamir.

Unaufgeklärt bleiben:
1. *Artemisia abrotanifolia* Sievers, Briefe p. 307. — Led. Fl. ross. II. 600. — Tarbagatai (nach Ledebour „in deserto soongoro-kirghisico").
2. *Artemisia alpina β.*, Meyer, Reise, p. 345, 372, 400.

Außerdem finden wir bei verschiedenen Autoren Angaben ohne Artsnamen; meistenteils blieben solche ebenfalls unaufgeklärt.

417. **Crossostephium** Less.

2288. *C. turkestanicum* Rgl et Schmalh. in E. Regel, Descr. pl. nov. N. 103 in „A. P. Fedtschenkos Reise nach Turkestan, Lief. 18, p. 44. — **1881**.
Artemisia turkestanica Franchet, Pl. du Turk., Mission Capus, p. 31.
Syrdarja-Gebiet: Umgebung von Taschkent; Fergana: Andishan.
Westl. Tian-schan: am Pskem (B. A. Fedtschenko!!); Pamiroalai: Serawschan (O. Fedtschenko!!, Capus); Vorberge der Alai-Kette (Korshinsky, O. und B. Fedtschenko!!).

418. **Tanacetum** Tourn.

2289. *T. fruticulosum* Led. Fl. alt. IV. p. 58. — Ic. fl. ross. I. tab. 38. — Led. Fl. ross. II. p. 603. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 318 N. 1.
T. tomentosum Sievers in Pall. N. Nord. Beitr. VII. 305.
Pyrethrum Athanasia (Bess.) Boiss. Fl. or. III. p. 353.
Artemisia Athanasia Bess. Diss. Seriph. N. 2.
Akmolly-Gebiet und Semipalatinsk-Gebiet; Kuldsha: am Fl. Borgusta (Larionow); Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Es wird eine Varietät angeführt.
var. *virescens* C. W.
Pamiroalai: Dshailgan (Newessky).

Anmerkung: Unter dem Namen „*T. fruticuloso* aff. n. sp." liegt eine Pflanze, gesammelt von O. A. Fedtschenko im Serawschan-Tale auf der Höhe von 2500—3000′ und die vielleicht gar nicht hierher, möglicherweise sogar zur Gattung *Artemisia* gehört.

2290. *T. tibeticum* Hook. f. et Thoms., Clarke, Comp. Ind. 154. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 319, N. 5.
Wird von Duthie für den Pamir angeführt, nach den Pflanzen von Alcock.

2291. *T. nanum* C. B. Clarke, Comp. Ind. 155. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 320, N. 11.
Wird von Duthie für den Pamir angeführt, nach den Pflanzen von Alcock.

2292. *T. gracile* Hook. f. et Thoms., Hook. Fl. br. Ind. III. p. 318, N. 3.
Pamir.

2293. *T. pamiricum* O. Hoffm. Compositae in O. Paulsen Pl. coll. in As. Med. and Pers. p. 149, N. 26. — **1903.**
T. Kuschakewiczi O. Fedtsch., Pamir-Pflanzen, N. 118. —1903.—O. Fedtschenko, Pamir-Flora, N. 243.—1903.
Tanacetum n. sp. B. Fedtschenko, „Pamir und Schugnan" p. 21.
Pamir und Schugnan.

2294. *T. vulgare* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 844. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 601.
Pyrethrum vulgare Boiss. Fl. or. III. p. 352.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

Anmerkung: Die Pflanze vom Pamiroalai „Hissar (leg. et determ. Lipsky)" gehört eher zu *T. Newesskyanum.*

2295. *T. boreale* Fisch. ex DC. Prodr. VI. 128. — Led. Fl. ross. II. p. 602.
T. vulgare var. *boreale* Trautv. et Mey. Fl. ochot. p. 54.
Akmolly-Gebiet, Semiretschje-Gebiet. Am Irtysch (Karelin nach Schtschegleef).

2296. *T. Pseudachillea* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 373.
Westlicher Tian-schan, Pamiroalai.

2297. *T. Newesskyanum* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 374.
Pamiroalai: Großer Karamuk (Newessky).

2298. *T. darwasicum* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 317.
Pamiroalai: Darwas (A. Regel!).

2299. *T. schugnanicum* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 318.
Pamiroalai: Darwas.

2300. *T. tenuifolium* Jacquem. in DC. Prodr. VI. p. 129. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 319, N. 6.
Pamir und Paß Kisyl-art.

2301. *T. umbelliferum* Boiss. Diagn. Ser. II. 3, p. 30.
Pyrethrum umbelliferum Boiss. Fl. or. III. p. 352.
Tanacetum trichophyllum Rgl et Schmalh. in Acta Horti Petrop. V. p. 255.
Pyrethrum trichophyllum Bornm. et Sint. in herb.!
Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Kuldsha, Buchara, Kopet-dagh.

2302. *T. Herderi* Rgl et Schmalh. in Acta Horti Petrop. V. p. 619, N. 59.
T. tomentosum Rgl et Herder Pl. Semen. 128, N. 539.
Tian-schan, Pamiroalai.

2303. *T. Scharnhorsti* Rgl et Schmalh. in Acta Horti Petrop. V. p. 620, N. 60.
Tian-schan.
Ist kaum von *T. Grigoriewi* zu unterscheiden.

2304. *T. Grigoriewi* Krassn. Descr. pl. nov. vel minus cognitarum anno 1886 a A. Krassnow in regionibus Thian-Schanicis lectarum (Scripta bot. T. II. 1, p. 16, N. 49). — **1887—1888.**
Tian-schan.

2305. *T. Capusi* Franchet Pl. du Turkestan, Mission Capus, p. 308.
Tian-schan.

2306. *T. leucophyllum* Rgl in Acta Horti Petrop. VII. p. 551. — Gartenflora 1881, p. 359, tab. 1064.
Dshungarischer Alatau: Kunges, Tenis und Kokkamyr (A. Regel!).
Nach Gartenflora: am Gletscher Mongötö an den Quellen des Fl. Kasch (A. Regel).
Die Abbildung in Gartenflora ist nach einem Kulturexemplare verfertigt, daß im Kaiserl. Botanischen Garten aus Samen gezogen war.

2307. *T. Santolina* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 375.
Syrdarja-Gebiet: Karmaktschi (A. Regel!).

419. **Helichrysum** Gaertn.

2308. *H. arenarium* (L.) DC. Fl. Fr. IV. p. 132. — Led. Fl. ross. II. p. 607. — Boiss. Fl. or. III. p. 234.
Gnaphalium arenarium L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 854. — **1753.**
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Kuldsha, Buchara, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai, Kopet-dagh, Nördliches Turkomanien (Karelin).
Es werden folgende Varietäten angeführt:
var. *stenophyllum* Boiss.

var. *turkestanicum* Rgl et Schmalh.
var. *nodosum* O. Kuntze.

2309. *H. tianschanicum* Rgl in Acta Horti Petrop. VI. p. 307. — **1879.**
H. anatolicum Boiss. var. *elatior* Herd. in Rgl et Herd. Pl. Semen., pp. 32 et 33, N. 560.
H. arenarium var. *Kokanicum* Rgl et Schmalh.
Dshungarischer Alatau: Chorgos bei Kuldsha (A. Regel!), Tian-schan, Pamiroalai, Kopet-dagh.
Es werden Varietäten angeführt:
var. *stenophyllum* C. Winkl.
Pamiroalai: Kschtut (A. Regel!).
var. *aureum.*
„E. Turkestan" (A. Regel).
var. *Mussae* C. Winkl.
Pamiroalai: Iskander-kul, 8000—9000′, 2. VII. 1887 (Mussa!).

2310. *H. plicatum* DC. Prodr. VI. p. 183. — Led. Fl. ross. II. p. 606. — Boiss. Fl. or. III. p. 231.
Tian-schan.
Es wird eine Varietät unterschieden:
var. *lactea* Boiss.
Zwischen As'chabad und Merv (Eilandt). — Wäre es nicht *H. Buhseanum*?

2311. *H. Buhseanum* Boiss. Fl. or. III. p. 237.
Pamiroalai: Karategin, Serawschan, Schugnan, Darwas, Alai-Kette.
Man unterscheidet die Varietät:
var. *latifolia* C. Winkl.
Pamiroalai: Paß Gändädarra zwischen Baldshuan und Karategin.

420. **Anaphalis** DC.

2312. *A. sarawschanica* (C. Winkl.) B. Fedtschenko, Reisebriefe (Bull. du Jardin bot. Imp. de St. Pétersb. **1905,** N. 2, p. 55).
Antennaria sarawschanica C. Winkl. Decas III. Compos. nov. turkest. N. 4 in Acta Horti Petrop. X. p. 88.
Serawschan: am See Kul-i-Kalan 10 000—11 000′, 22. VI. 1882 (A. Regel!), Berge bei Pasrut 7000—8000′, 30. VI. 1882 (A. Regel!), Sabak 27. VII. 1893 (W. Komarow!), Pakschif 7000—10 000′, 30. VII. 1893, Varsout 22. VIII., Kallachona 8500′, 21. VII. 1893 (W. Komarow!). Schugnan: beim Absteigen vom Paß Stam 16. VIII. 1904 (B. A. Fedtschenko!!).

2313. *A. racemifera* Franchet Pl. du Turk., Mission Capus, p. 310.
Westlicher Tian-schan.

2314. *A. leptophylla* DC. Prodr. VI. p. 273. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 285.
Westlicher Tian-schan.

421. **Gnaphalium** L.

2315. *G. luteo-album* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 851. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 608. — Boiss. Fl. or. III. p. 224. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 288.
Tarbagatai (Struve und Potanin), Turkomanien an den Ufern des Kaspischen Meeres (Karelin!).

2316. *G. uliginosum* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 856. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 609. — Boiss. Fl. or. III. p. 225.
In Sümpfen am Dorf Sogra (Karelin und Kirilow), Uralsk-Gebiet (Burmeister), Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet.
Es wird eine Form unterschieden: foliis involucrantibus brevioribus — Uralsk (Burmeister).

2317. *G. silvaticum* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 856. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 609. — Boiss. Fl. or. III. p. 226.
Turgai-Gebiet, Dshungarischer Alatau, Tian-schan.
Es kommen zwei Formen dieser Art vor:
var. *macrostachyum* Led. Fl. alt. IV. 57.
G. silvaticum β. macrostachys Kar. et Kir. Enum. pl. alt. N. 174.
Im Steppen-Gebiet von Turkestan (Turgai-Gebiet).
var. *brachystachyum* Led. l. c.
G. subalpinum Neilreich, Aufzählung der in Ungarn und Slavonien beobachteten Gefäßpflanzen p. 112.
Dshungarischer Alatau: Dshabyk 27. VII. (Schrenk!), Turgan-zagan VII. 1879, Aryslyn 11. VII. 1879 (A. Regel!); Tian-schan: Transiliensischer Alatau, Kurmety (Semenow!), Kungei-Alatau 8500′ 11. VII. (Fetissow!).

2318. *G. supinum* L., Syst. pl. ed. XII. Vol. III. p. 234. — Led. Fl. ross. II. p. 610. — Boiss. Fl. or. III. p. 226.
Tian-schan: Maidantal (B. Fedtschenko!!), Tschimgan. Pamiroalai: Serawschan (W. Komarow); Turkestanische Kette: Tschitschikty, 21. VI. 1871 (O. Fedtschenko!!), Paß Gändäderre zwischen Baldshuan und Karategin 11. IX. 1884 (A. Regel!).

422. **Antennaria** Gaertn.

2319. *A. dioica* (L.) Gaertn. de fr. et sem. II. p. 510, t. 167, f. 3. — Led. Fl. ross. II. p. 612.
G. dioicum L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 850. — **1753.**
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Tarbagatai.

Es werden unterschieden:
var. *genuina* und
var. *alpicola* Hartm.

423. **Leontopodium** R. Br.

2320. *L. alpinum* Cass. in Dict. Sc. Nat. XXV. p. 474. — **1822.** — Led. Fl. ross. II. p. 613. — Beauverd, Composées asiatiques p. 7 in Bull. d. l. Soc. Bot. de Genève, 1909 p. 370.
Gnaphalium Leontopodium L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 855. — **1753.** — Franchet, Observations sur le groupe des *Leontopodium* p. 130 in Bull. d. l. Soc. Bot. de France T. XXXIX. 1892. — Franchet, Pl. Poncins p. 5.
Filago Leontopodium L., Sp. pl. (ed. 2) p. 1312.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Beauverd (l. c.) unterscheidet:
var. *a. campestre* Led. Fl. ross. II. p. 614. — 1846.
= *Gnaphalium Leontopodium* var. *a. campestre* Led. in Fl. alt. IV. p. 56. — 1833. —: id. forma *sibirica* Herder Pl. Radd. p. 105 (1884); Franchet p.p. (1892).
= *Leontopodium alpinum* var. *sibiricum* auct. nonnull. non *L. sibiricum* Cass. nec DC. et auct. mult.
= *Leontopodium sibiricum* auct. nonn. non Cass.

Hierher gehört wahrscheinlich auch var. *Fetissowi* C. Winkl.
var. *β. subalpinum* Led. Fl. ross. II. 614. — 1846.
= *Gnaphalium Leontopodium* var. *subalpinum* Led. Fl. alt. IV. 56 (1833); ead. f. *alpina frigida* Herder Pl. Radd. 105 (1864) excl. syn. *L. nivale.*
= *Leontopodium alpinum* Cass. *β. sibiricum* Kuschakewicz mss. sched. iter pamirence 1878 et auct. nonnull. non *L. sibiricum* Cass. nec. DC. Prodr. et auct. plur.

424. **Filago** L.

2321. *F. germanica* L., Sp. pl. (ed. II.) p. 1311. — Led. Fl. ross. II. p. 616.
Syrdarja-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Buchara, Pamiroalai, Nördliches Turkmenien (Karelin).

Es wird eine Varietät angeführt:
var. *spathulata* DC.

2322. *F. canescens* Jord. Obs. pl. crit. III. 202. — **1846.**
Transkaspien: Kasandshik und As'chabad (Sintenis!); Buchara: in der Nähe von Kulab am Jach-su 30. IV. 1906 (Roshewitz!).

2323. *F. arvensis* L., Sp. pl. Add. — Led. Fl. ross. II. p. 617.
F. montana Fries in Nov. fl. suec. ed. 2a, p. 267.

In den Bergen Aktscharly (Karelin und Kirilow), Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Tian-schan, Pamiroalai, Kopet-dagh.

2324. *F. minima* Fries, Nov. Fl. Suec., ed. 2a, p. 268. — Led. Fl. ross. II. p. 617.
In der songorisch-kirghisischen Steppe am Flüßchen Donsyk (Karelin und Kirilow).

425. **Carpesium** L.

2325. *C. cernuum* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 859. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 618. — Boiss. Fl. or. III. p. 214. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 300.
Pamiroalai: Osch, 18. VIII. 1901 (O. A. und B. A. Fedtschenko!!).

426. **Ligularia** Cassini.

2326. *L. altaica* DC. Prodr. VI. 315. — Led. Fl. ross. II. p. 621.
Senecio altaicus Schultz-Bip. Flora p. 50. — 1845. — Franchet, genre *Ligularia* etc.[1]) N. 22.
Senecio sp. (Section *Ligularia*), Duthie, Alcocks plants. p. 23, N. 52.
? *Ligularia*: Nach Fedtschenko, „Pamir und Schugnan", p. 12.
Semiretschje-Gebiet: Lepsa (Kurtz); Semipalatinsk-Gebiet, Tarbagatai und Aktscharly, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.
Nach Franchet (l. c. p. 292) gehört wahrscheinlich hierher auch die folgende Art:

2327. *L. heterophylla* Rupr. in Osten-Sacken et Rupr. *Sert. tiansch.* p. 53.
Unterscheidet sich, nach Ruprecht, von *L. macrophylla* durch schmälere Köpfchen und kahle Involukralblätter. Gesammelt von Osten-Sacken im Tian-schan und, nach Ruprecht, auch von Schrenk im Tarbagatai oder Dshungarischen Alatau.

2328. *L. persica* Boiss. Diagn. Ser. I. 6, p. 93. — Boiss. Fl. or. III. p. 383, N. 3.
Pamiroalai.

2329. *L. robusta* DC. Prodr. VI. p. 316. — Led. Fl. ross. II. p. 621, N. 4.
Senecio robustus Sch. — Bip. Flora (1845), p. 50. — Franchet, Genre *Ligularia* etc. N. 45.

[1]) Franchet. Les genres Ligularia, Senecillis, Cremanthodium et leurs espèces dans l'Asie Centrale et Orientale (Bull. Soc. bot. France, 1872, p. 279—307).

Cineraria robusta Led. Fl. alt. IV. p. 106.
Semipalatinsk-Gebiet, Karkaraly (Kuschakewitsch). Dshungarischer Alatau, Tian-schan. Pamiroalai: Paß Sangy-Dshuman, 25. V. 1869 (O. Fedtschenko!!).

Es werden unterschieden:

var. *typica* Trautv. Bull. de Moscou 1866, I. 362.
Dshungarischer Alatau (Karelin und Kirilow).

var. *Kareliniana* Trautv. ibid.
Ligularia Kareliniana Schtschegleef Suppl. zur Altai-Flora (russisch) in Bull. de Moscou 1854 I. p. 176.
Songorien, Berge Dshil-Karagai (Karelin und Kirilow), Tarbagatai.

2330. *L. narynensis* (C. Winkl.).
Senecio narynensis C. Winkl. Acta Horti Petrop. XI. p. 319. — Franchet, Genre *Ligularia* etc. N. 46.
Tian-schan: am linken Ufer des Flusses Naryn, 7000′ (A. Regel!).

2331. *L. macrophylla* DC. Prodr. VI. p. 316. — Led. Fl. ross. II. p. 621.
Senecio Ledebouri Schultz-Bip. Flora (1845) 50. — Franchet, Genre *Ligularia* etc. N. 50.
Semiretschje-Gebiet: in der songorisch-kirghisischen Steppe bei Ajagus (Karelin und Kirilow). Semipalatinsk-Gebiet: Berge Karkaraly.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

Es wird eine Varietät angeführt:

var. *minor* Winkl.
Ufer des Flusses Tekes (A. Regel).

427. **Aronicum** Neck.

2332. *A. altaicum* (Pall.) DC. Prodr. VI. p. 320. — Led. Fl. ross. II. p. 624.
Doronicum altaicum Pall. in Act. Acad. Petrop. VI. pars 2, p. 271, tab. XVI. — **1779.** — Cavillier, *Doronicum*, N. 1.
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai, Irkeschtam (Skorniakow), Alai-Kette und Transalai-Kette (O. A. und B. A. Fedtschenko!!).

Anmerkung: Nach Herder (Plantae Raddeanae monopetalae N. 148) kommt diese Art in Turkestan nicht vor und gehören alle Pflanzen (Karelin und Kirilow, Schrenk) vom Tarbagatai und Dshungarischen Alatau zu *D. oblongifolium* DC. In der neuesten monographischen Arbeit (Fr. Cavillier Etude sur les *Doronicum* à fruits homomorphes, Extrait de l'Annuaire du Conservatoire et du Jardin botaniques de Genève X. 1906—1907) werden ausdrücklich für den Turkestan beide Arten angegeben, wobei für *Aronicum* (*Doronicum*) *altaicum* ausführlich die Fundorte und Kollektoren zitiert werden.

428. **Doronicum** L.

2333. *D. oblongifolium* DC. Prodr. VI. p. 321. — Led. Fl. ross. II. 625. — Cavillier, *Doronicum* (sub *D. altaico*).
Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan.
Es wird eine Varietät angeführt:
var. *leiocarpa* Trautv. Enum. pl. song. N. 630.

429. **Cacalia** L.

2334. *C. hastata* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 835. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 626.
„Songoria" (aus dem Herb. von Trautvetter, ded. Baillon 1869).

430. **Waldheimia** Kar. et Kir.

2335. *W. tridactylites* Kar. et Kir. in Bull. Soc. Nat. Moscou **1842,** p. 125. — Led. Fl. ross. II. p. 627.
W. tridactyloides Krassnow, Verzeichnis p. 69, N. 563.
Allardia glabra Duthie, Alcocks pl. p. 23, N. 45.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2336. *W. Korolkowi* Rgl et Schmalh. in Acta Horti Petrop. VI. p. 310.
Pyrethrum transiliense var. *glabrum* Franchet, *Plantes* d. *Turk.*, Mission Capus, p. 308 et tab. 17.
Westlicher Tian-schan.

2337. *W. tomentosa* (Decaisne) Rgl in Acta Horti Petrop. VI. p. 310, N. 15.
Allardia tomentosa Decaisne in Jacquem. Voyage aux Indes or. IV. p. 87, tab. 95.
Tian-schan.

431. **Senecio** Less.

1. *Annui* (*Obaejacae*).

2338. *S. viscosus* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 868. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 629. — Boiss. Fl. or. III. p. 386.
Transkaspien: bei Bagyr (Radde!).

2339. *S. vulgaris* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 867. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 628. — Boiss. Fl. or. III. p. 386.
Akmolly-Gebiet, Semiretschje-Gebiet; Syrdarja-Gebiet: Kasaly, ein Exemplar, wahrscheinlich eingeschleppt (Borszczow); Kuldsha.
Tian-schan.

2340. *S. dubius* Led. Fl. alt. IV. p. 112. — Led. Fl. ross. II. p. 628. — Boiss. Fl. or. III. p. 387. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 342.
S. vulgaris var. *dubia* und var. *parvula* Trautv. Enum. pl. song. N. 634.

S. vulgari aff., C. A. Meyer in Ledebour, Reise II. p. 390.
Semipalatinsk-Gebiet: am Fl. Tschaganka.
Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet: songorisch-kirghisische Steppe zwischen Usun-bulak und dem Picket Gorkii; Transkaspien, Kuldsha, Buchara.
Tian-schan.

2341. *S. vernalis* Waldst. et Kit. pl. rar. Hungar. I. p. 23, t. 24. — Led. Fl. ross. II. p. 620. — Boiss. Fl. or. III. p. 389.
Transkaspien.
Tian-schan (Krassnow, Versuch p. 382).

2342. *S. rapistroides* DC. Prodr. VI. 346. — Led. Fl. ross. II. p. 631. — Karelin Enum. pl. turcom. N. 448.
S. vernalis Waldst. et Kit. var. *rapistroides* C. Winkl. Enum. pl. Turcom. N. 69.
S. squalidus Karelin Enum. pl. Turcom. N. 449, non L. Sp. pl. ed. 1a p. 869.
Uralsk-Gebiet, Nördliches Turkmenien (Karelin).

2343. *S. coronopifolius* Desf. Fl. Atlant. II. 273. — Boiss. Fl. or. III. p. 390. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 341.
S. alabugensis C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 320.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Transkaspien, Buchara, Tian-schan, Pamiroalai.

2344. *S. subdentatus* Led. Fl. alt. IV. p. 110. — Led. Fl. ross. II. p. 629.
S. coronopifolius β. subdentatus Boiss. Fl. or. III. p. 390.
? *S. silvaticus* C. A. Meyer in Led. Reise II. p. 270 (vom Bukan bis zum Irtysch).
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Samarkand-Gebiet, Transkaspien.
Tian-schan.

Folgende Varietäten werden angeführt:
var. *pinnatipartitus* Bge.
S. coronopifolius var. *pinnatipartitus* Trautv. Acta Horti Petrop. V. p. 444.
var. *pinnatifidus* Bge.
var. *macrocephalus* Rupr.
var. *ramosus* Led.
var. *parvulus* Led.
var. *sphacelatus* (O. Hoffm.).
S. coronopifolius var. *sphacelatus* O. Hoffm. Compos. Paulsen N. 40.

2. *Jacobeae.*

2345. *S. erucifolius* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 869. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 635. — Boiss. Fl. or. III. p. 391.
Uralsk-Gebiet; Turgai-Gebiet: Mugodshary (nach Borszczow); Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet.

Es kommt auch die Varietät vor:
var. *tenuifolius* DC.
Senecio tenuifolius Jacq. Fl. austr. t. 279.

2346. *S. Jacobaea* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 870. — Led. Fl. ross. II. p. 635. — Boiss. Fl. or. III. p. 392.
Uralsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Syrdarja-Gebiet, Fergana, Kuldsha.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

2347. *S. praealtus* Bertol. Opusc. sc. Bol. III. (**1819**), 183, t. 7 ex DC. Prodr. VI. 351. — Led. Fl. ross. II. p. 634.
Semiretschje-Gebiet: südlich von Kopal (Ludwig).
Tian-schan: Almaty-Tal 3900′ (Semenow).

2348. *S. Renardi* C. Winkl. Decas plantarum novarum auctoribus E. R. a Trautvetter, E. L. Regel, C. J. Maximowicz, K. J. Winkler, p. 6 et 7.
Pamiroalai: Schlucht Sagridascht im Darwas, Chiwa (var. *Korolkowi* C. W.).

Wird von Franchet nach der Sammlung von Poncins für den Pamir (Bozai-Goumbez) angeführt, jedoch scheint uns diese Angabe zweifelhaft.

Es werden folgende Varietäten angeführt:
var. *glaber* C. W. — Tota planta glabrescens.
var. *Korolkowi* C. W. — Die Samen lieferte Korolkow aus Chiwa.

3. *Incani*.

2349. *S. sarawschanicus* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XIV. **1895.** p. 153.
Serawschan (W. Komarow!).

2350. *S. Olgae* Rgl et Schmalh. in E. Regel, Descr. pl. nov. N. 106 in A. P. Fedtschenkos Reise nach Turk. Lief. 18 p. 45. — **1881.**
Pamiroalai; Serawschan: Sangy-dshuman (O. Fedtschenko!! 1869), Berg Naubid bei Warsaminor (O. Fedtschenko!!), Warsaminor und Intarr (Capus), Saratag und Schink (W. Komarow!).
Turkestanische Kette: Basmanda-Schlucht und Autschi-dagana (O. Fedtschenko 1870!!).

2351. *S. Francheti* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 165.
Pamiroalai.

2352. *S. bucharicus* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 335.
Pamiroalai.

4. *Crociserides.*

2353. *S. racemosus* (M. B.) DC. Prodr. VI. 358. — Led. Fl. ross. II. p. 643. — Boiss. Fl. or. III. p. 402.

Cineraria racemosa M. B. Fl. taur.-cauc. II. 314.

C. glabrata Led. Ic. fl. ross. tab. 94.

Turgai-Gebiet: Mugodshary (nach Borszczow); Semipalatinsk-Gebiet: Karkaraly und Baskaun (Schrenk!).

2354. *S. Paulseni* O. Hoffm. in Paulsen, Compos., in Kjoeb. Vidensk. Meddel. **1903.** p. 152.

Pamiroalai: Pamir und Schugnan.

2355. *S. paludosus* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 870. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 639 N. 31. — Boiss. Fl. or. III. p. 404.

Uralsk-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Tian-schan. Nördliches Turkmenien (Karelin).

Es wird eine Varietät angeführt:

var. *hypoleucus* Led. Fl. ross. II. p. 640.

S. tataricus Less. in Linnaea IX. (1834) 192. — Karelin, Enum. pl. Turcom. in Bull. de Moscou 1839. II. p. 159, N. 540. — In Turcomania boreali (Karelin).

5. *Sarraceni—Oliganthi.*

2356. *S. nemorensis* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 870. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 641. — Boiss. Fl. or. III. p. 408.

Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

Es wird eine Varietät angeführt:

var. *octoglossus* Led. Fl. ross. II. p. 641.

Senecio octoglossus DC. Prodr. VI. p. 354.

2357. *S. quinqueligulatus* C. Winkl. in Delectus sem. quae hortus bot. Petropol. pro mutua commutatione offert, **1881** p. 15.

S. semipedalis, glaberrimus, caule adscendente a basi ramoso, foliis oblongis in petiolum attenuatis inaequaliter serratis margine obscure ciliolatis, corymbis caulem ramosque terminalibus paniculam laxam constituentibus, pedicellis bracteolatis, bracteolis linearibus involucrum superantibus ciliatis, involucri squamis apice fuscescentibus, ligulis 5, acheniis glabris.

Diese Pflanze steht sehr nahe zu *S. nemorensis* L. Beschrieben wurde sie nach Kulturexemplaren; die Samen lieferte A. Regel aus dem Dshungarischen Alatau (Kasch) und Tian-schan (Musart).

2358. *S. sarracenicus* L., Sp. pl. (ed. 1a) p. 871. — **1753.** — Led. Fl. ross. II. p. 640.

S. fluviatilis Wallr. in Linnaea XIV. (**1840**), 64.

Uralsk-Gebiet und Semipalatinsk-Gebiet.

2359. *S. akrabatensis* Franchet Pl. d. Turkestan, Mission Capus, p. 312.
Paß Akrabat.

2360. *S. songoricus* Fisch. in Schrenk Enum. pl. nov. p. 52. — Led. Fl. ross. II. p. 637. — Franchet, Genre *Ligularia* etc. N. 57.

S. Thompsoni Clarke Compos. Ind. p. 205. — Hook. Fl. br. Ind. III. p. 348.

S. Bungei Franchet, Pl. d. Turk., Mission Capus in Ann. Sc. Nat., Bot. ser. VI. Vol. XVI. p. 313.

S. turkestanicus C. Winkl. Acta Horti Petrop. XI. p. 279.

Ligularia thyrsoidea var. *alpina* Bge, Rel. Lehm. p. 347, ex herb. Bunge, nunc Cosson. — Boiss. Fl. or. III. p. 383.

Semipalatinsk-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Fl. Ili (A. Regel), Kuldsha.
Tarbagatai und Tal des Fl. Tentek (Schrenk). Dshungarischer Alatau: Nilki und Fl. Kasch (A. Regel). Tian-schan. Pamiroalai.

Es werden folgende Varietäten angeführt:
var. *hastifolius* C. Winkl. Foliis hastatis.
var. *arachnoideus* C. Winkl.

2361. *S. sibiricus* Lepechin in Nov. Act. Petropol. XI. p. 400, t. 9. — Led. Fl. ross. II. p. 638 N. 26. — Franchet, Genre *Ligularia* etc. N. 51.

Ligularia thyrsoidea DC. Prodr. VI. p. 315. — Boiss. Fl. or. III. p. 382, N. 2 excl. var.

Cineraria thyrsoidea Led. Fl. alt. IV. p. 107.

? *Ligularia thyrsiflora* Komarow, Parasitische Pilze p. 40.

Semipalatinsk-Gebiet.
In Sümpfen der songorisch-kirghisischen Steppe am Flüßchen Tonsyk (Karelin und Kirilow). Berge Maitag 31. V. 1843 (Schrenk), Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

6. *Doriae.*

2362. *S. Doria* L., Syst. ed. X. 1215.
var. *macrophyllus* (M. B.).

Senecio macrophyllus M. B. Fl. taur.-cauc. II. p. 308; III. p. 571. — Led. Fl. ross. II. p. 639. — Basiner, Naturwiss. Reise p. 312.
Uralsk-Gebiet und Turgai-Gebiet.

2363. *S. doriaeformis* DC. Prodr. VI. p. 352. — Boiss. Fl. or. III. p. 407.
Westlicher Tian-schan: Tschimgan, Maidantal und Andaulgan.

7. *Juloseris.*

2364. *S. palustris* (L.) DC. Prodr. VI. p. 363. — Led. Fl. ross. II. p. 648.
Cineraria palustris L., Sp. pl. ed. II. p. 1243.
Uralsk-Gebiet, Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet.

8. *Karelinioides.*

2365. *S. karelinioides* C. Winkl. in Acta Horti Petrop. XI. p. 280. — 1890.
Pamiroalai: Dshegen, 20. VII. 1878 (Skorniakow!).

9. *Tephroserides.*

2366. *S. campestris* (Retz.) DC. Prodr. VI. p. 361. — Led. Fl. ross. II. p. 646. — Boiss. Fl. or. III. p. 412.
Cineraria campestris Retz. Obs. I. p. 30.
C. Schkuhrii Killoman und Kolokolow, Omsk-Flora, p. 41.
Akmolly-Gebiet und Semipalatinsk-Gebiet.
Es werden folgende Varietäten angeführt:
var. *genuinus* Trautv.
var. *monocephalus* Trautv.

2367. *S. pyroglossus* Kar. et Kir. Enumer. pl. song. N. 467. — Led. Fl. ross. II. p. 467.
S. aurantiacus Hoppe var. *leiocarpus* Boiss. Fl. or. III. p. 412.
Dshungarischer Alatau.

10. *Ecalyculata.*

2368. *S. tianschanicus* Rgl et Schmalh. in Acta Horti Petrop. VI. p. 311, N. 18.
Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.
Man unterscheidet folgende Varietäten:
var. *tenuifolius* C. Winkl. — Folia angustiora.
var. *lyratus* C. Winkl. — Folia latiora, lyrata.

2369. *S. frigidus* Lessing in Linnaea VI. p. 239. — Led. Fl. ross. II. p. 632.
Dshungarischer Alatau: Paß Kasan, 9000—10 000′, 10. VII. 1878 (A. Regel!).

Unaufgeklärt bleiben:
Senecio spec. nova? spathulaefolio affinis. — Pamiroalai, Alai-Kette, Schlucht Kara-su, 5. VII. 1871 (O. Fedtschenko!!).
Senecio linifolius Pallas, Reise. — Uralsk-Gebiet.
Senecio. — Uralsk-Gebiet (Sawitsch).
Senecio. — Sievers, Briefe, in Pallas, N. Nord. Beitr. VII. p. 274.

Cineraria papposa. — Schrenk, Bericht über eine im Jahre 1840 in die ö. song. Kirgisensteppe unternommene Reise, p. 19.

Eine neue *Cineraria* C. A. Meyer, Reise durch die song. Kirgisensteppe p. 378 (in Led. Reise II. 1830, 171—517). — Semipalatinsk-Gebiet.

Cineraria n. sp. C. A. Meyer, ibid. p. 394 et p. 417. — Semipalatinsk-Gebiet.

Die neuen *Cinerarien* C. A. Meyer, ibid. p. 494. — Semipalatinsk-Gebiet.

Mehrere neue *Cinerarien* C. A. Meyer, ibid. p. 497. — Semipalatinsk-Gebiet.

Senecio silvaticus? C. A. Meyer in Led. Reise II. p. 270. — Semipalatinsk-Gebiet: zwischen Bukan und Irtysch.

Senecio sp. Struve und Potanin, Ausflug in den östlichen Tarbagatai, p. 496 (in „Sapiski" der Kais. Russ. Geogr. Gesellschaft).

Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. O. Uhlworm
in Berlin

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXIX.

Zweite Abteilung:
Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 3.

1912
Verlag von C. Heinrich
Dresden-N.

Ausgegeben am 30. September 1912.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwangloser Folge. Jeder Band umfaßt 3 Hefte. Preis des Bandes **M. 16.—**.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Zusendungen von Manuskripten und Anfragen redaktioneller Art werden unter der Adresse: Geh. Regierungsrat Professor Dr. O. Uhlworm, Berlin W., Hohenzollerndamm 4, mit der Aufschrift „Für die Redaktion der Beihefte zum Botanischen Centralblatt“ erbeten.

Die synanthropen Pflanzen des Harzes im 16. Jahrhundert nach der „Sylva Hercynia" von Johann Thal.

Von

K. Wein, Nordhausen.

In der von Joach. Camerarius nach dem Tode des Verfassers im Jahre 1588 herausgegebenen „Sylva Hercynia" von Johann Thal erhielt der Harz als erstes größeres, geographisch abgeschlossenes Gebiet der Erde eine Spezialflora; „wenn auch in Italien ähnliche Versuche gemacht wurden, so waren sie auf keine Weise dieser gründlichen und fast erschöpfenden Arbeit gleich zu stellen" [1]).

Feststehend ist, daß das Werk — mindestens aber zu einem Teile — 1577 [2]) in Stolberg geschrieben worden ist. Das Gebiet, das Thal — und darin liegt ein großer Fortschritt gegenüber seinen Zeitgenossen, z. B. gegenüber seinem Lehrer Michael Neander — als Harz, „quae respicit Saxoniam" auffaßte, läßt sich durch folgende Orte begrenzen: Goslar, Ilsenburg, Wernigerode, Suderode und Gernrode im Norden; Osterode, Scharzfeld, Sachsa, Walkenried, Ilfeld, Niedersachswerfen, Nordhausen, Hermannsacker und Stolberg im Süden. Es stellt somit eigentlich nur einen kleinen, wenn auch in geographischer Hinsicht eigenartigen Ausschnitt Mitteldeutschlands oder, um mit Drude zu reden, des herzynischen Florenbezirkes dar, so daß es, oberflächlich betrachtet, als wenig wertvoll erscheinen möchte, eine Zusammenstellung der Segetal- und Ruderalpflanzen dieses Gebietes am Ende des 16. Jahrhunderts zu geben. Jedoch wird eine derartige Arbeit nicht nur für die Kenntnis der Ausbreitung der synanthropen Gewächse Mitteldeutschlands und damit für die Pflanzengeographie, sondern auch für die Geschichte der Botanik von Nutzen sein.

---

[1]) Sprengel, Geschichte der Botanik I. 1817, p. 281.

[2]) Die Angabe von Jöcher (vgl. Allg. Gelehrt.-Lex. IV, 1751, Sp. 1083), daß Thal erst im Jahre 1579 nach Stolberg übergesiedelt wäre, ist ohne jede Begründung, vgl. dagegen Sylva Herc. 1588, p. 15.

Die Lösung der Aufgabe bietet dadurch Schwierigkeiten, daß, wie schon A. v. Haller, K. Sprengel, J. H. Dierbach u. a. hervorgehoben haben, die Deutung der in der „Sylva Hercynia" aufgeführten Pflanzen nicht leicht ist, in manchen Fällen auch, wie gleich bemerkt sei, sich nicht zweifelsfrei geben läßt. Das, was bei Brunfels, Fuchs, Tragus, Clusius u. a. die Bestimmung meist leicht macht, die Holzschnitte, kommt für das Werk von Thal nicht in Betracht; die wenigen ihm als „Hercyniarum stirpium Icones" beigegebenen Abbildungen stehen zu Thal selbst in keinerlei Beziehungen, sondern sind von Camerarius nach Platten aus dem Nachlasse von Conrad Gesner hinzugefügt worden und enthalten mit Ausnahme von *Arabidopsis Thalianum* auch nichts für unsere Zwecke. In neuester Zeit hat sich Erwin Schulze der dankenswerten Arbeit unterzogen, in seinem „Index *Thalianus*"[3]) die in der „Sylva Hercynia" aufgeführten Gewächsarten zu eruieren; seinen Deutungen kann im großen und ganzen beigepflichtet werden.

Daß das Werk von Thal geeignet ist, die Grundlage für eine Darstellung der Segetal- und Ruderalflora des Harzes in der damaligen Zeit abzugeben, wird auch für den, der die „Sylva Hercynia" nicht durch die Brille von Wallroth betrachtet, unbedenklich sein. Es läßt sich nicht verkennen, daß Thal tatsächlich in seinem Buche „die trefflichsten, auch von den neuesten Floristen nicht hoch genug zu veranschlagenden Beiträge zur Kenntnis der auf dem Harzgebirge vorkommenden Phanerogamen"[4]) geliefert hat. Daß Wallroth freilich in der Wertschätzung der „Sylva Hercynia" zu weit gegangen ist, hat schon sein Rivale Hampe[5]) mit vollem Rechte gerügt. Der Wert der folgenden Angaben wird aber dennoch nur ein mehr oder weniger problematischer sein. Doch darum ist die Arbeit nicht wertlos. In pflanzengeographischen und floristischen Abhandlungen tritt so oft die Behauptung auf, irgendeine Pflanzenart komme in einem Gebiete nicht vor; dabei ist aber nicht etwa jedes irgendwie in Betracht kommende Quadratmeter Bodenfläche nach dem Vorkommen bezw. Nichtvorkommen des betreffenden Gewächses abgesucht worden. Daß daher einer derartigen Behauptung nur eine problematische Bedeutung beigemessen werden kann, liegt auf der Hand; ein relativer Wert gebührt ihr aber immerhin. Allerdings bleibt in solchen Fällen immer noch die Nachkontrolle übrig, die bei derartigen historischen Fragen auszuüben nicht möglich ist. Ansprüche auf relative Richtigkeit aber können die Resultate der nachfolgenden Untersuchungen mindestens auch erheben.

Der Gang der Behandlung ergibt sich ohne weiteres aus der Natur der Sache; zunächst sollen die Ackerunkräuter, dann die Ruderalpflanzen zur Besprechung kommen.

---

[3]) Vgl. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 77, 1904, p. 399 ff.; Nachträge dazu ebenda Bd. 78, 1905, p. 194 ff.

[4]) Vgl. Wallroth, Linnaea XIV. 1840, p. 12.

[5]) Vgl. a. a. O. p. 345.

A. Segetalpflanzen.

Der Aufzählung der Ackerunkräuter seien zunächst einige Bemerkungen voraufgeschickt, die, als zur Sache gehörig, notwendig erscheinen.

Die erforderlichen Bedingungen für das Vorkommen der Segetalpflanzen werden durch den Ackerbau und damit durch den Menschen geschaffen. Der Harz als Waldgebirge, so wie Plinius ihn schildert, mußte der menschlichen Siedlungstätigkeit erhebliche Hindernisse darbieten, da im Gebirge selbst die für die älteste Siedlungsgeschichte außerordentlich wichtigen Steppenlandschaften nicht vorhanden waren. Die Ortschaften, die gegenwärtig da liegen, wo einst der Harzwald seine grüne Decke ausbreitete, gehören darum „der ausbauenden Zeit, teilweise erst dem 10. und 11. Jahrhundert, verschiedene selbst noch späterer Zeit an" [6]).

Übersichtlich zusammengestellt, ergeben sich mit L. Oßwald [7]) als Zeitpunkte für den ungefähren Beginn von Feld- und Wiesenwirtschaft in den einzelnen Teilen des Harzes folgende Resultate: „Von den Oberharzplateaus wurden besiedelt: Plateau von Claustal im 12. Jahrhundert, Andreasberg Ende des 15. Jahrhunderts, Braunlage im 12. Jahrhundert; von den Plateaus des Unterharzes: Hasselfelde, Bodfeld, Königshof, Selkenfelde in der karolingischen Zeit, Ende des 8. Jahrhunderts. Die Sumpfgegenden der goldenen Aue wurden im 12. Jahrhundert in Kultur genommen."

Im allgemeinen gilt nun als Regel, daß, je älter der Ackerbau in einem Gebiete ist, um so größer ist die Artenzahl der Ackerunkräuter. Eine Ausnahme davon bilden höhere Gebirge. Die Richtigkeit dieses Satzes läßt sich auch am Harze erweisen. Daß die Äcker der Umgebung von Elbingerode manches sonst dem Innerharze fehlende Ackerunkraut aufzuweisen haben, hat seinen Grund vor allem darin, daß der Ort bereits im Jahre 1074 gegründet wurde, während die oberharzischen Bergstädte mit ihren an Segetalpflanzenarten relativ armen Fluren erst im 16. Jahrhundert entstanden sind.

Zu den Zeiten von Thal wurde Ackerbau hauptsächlich am Fuße des Gebirges betrieben; im inneren Harze dagegen trat das Kulturland gegenüber dem Walde stark in den Hintergrund. Damit sind auch die Ackerunkräuter damals fast nur auf den Harzrand beschränkt gewesen. Aus dem Innern des Gebirges führt Thal als auf Äckern vorkommend nur die im Harze gegenwärtig und wohl auch damals meist in natürlichen Beständen auftretende *Viola tricolor* von Stiege im Quellgebiete der Selke an. Erklären läßt sich das daraus, daß die Umgebung von Stiege ebenso wie die von Hasselfelde ein altes Ackerbaugebiet darstellt. „In Urkunden des 11. Jahrhunderts wird schon des Zehnten von

---

[6]) Vgl. E. Jacobs in H. Hoffmann, Der Harz, 1899, p. 73.
[7]) Vgl. Mitteil. Thür. Bot. Ver. N. F. XXV. 1909, p. 46.

Hasselfelde gedacht"[8]). Damit hängt auch zusammen, daß diese Gegend ebenso, wie schon oben bemerkt, die von Elbingerode eine Reihe von Segetalpflanzen aufzuweisen hat, die sonst dem Harzinnern fehlen oder doch wenigstens selten sind. Wenn damals der Ackerbau im eigentlichen Harze nicht so unbedeutend gewesen wäre, dann würden weitergehende Schlüsse auf Einwanderungszeit, Verbreitungsfähigkeit usw. der Ackerunkräuter gezogen werden können.

Im eigentlichen Oberharze wurde Ackerbau erst nach dem dreißigjährigen Kriege betrieben, als der oberharzische Bergbau durch langanhaltende Grubenbrände, Krankheiten unter den Bergleuten, kalte zerstörende Winter aufs schwerste geschädigt wurde und die sich infolgedessen in ihrer Existenz empfindlich bedrohten Bewöhner trotz des Widerstandes der Bergbehörden gezwungen sahen, Äcker anzulegen und zu bebauen[9]). Mit der fortschreitenden Kultur sind nun auch die Ackerunkräuter ebenso wie die Ruderalpflanzen immer weiter in das Harzinnere vorgedrungen; und eine Reihe von ihnen — nach Hampe[10]) *Urtica dioica, Chenopodium album, Stellaria media, Cerastium arvense, Thlaspi arvense, Capsella bursa pastoris, Myosotis arvensis, M. collina, Veronica arvensis, Anthemis arvensis, Chrysanthemum inodorum* — haben selbst den altehrwürdigen Vater Brocken mit ihrer Anwesenheit nicht verschont.

Die Bewirtschaftung der Felder konnte zu den Zeiten von Thal infolge der sozialen Verhältnisse keine intensive sein. Der Bauernkrieg war nicht ohne kulturelle Folgen geblieben; vielleicht machte auch schon die Pest, die 1577 und 1578 alle Gegenden des Harzes überfiel[11]), ihren Einfluß geltend. Es gab Stellen, die einst vom Pfluge durchfurcht worden waren und die nun unbenutzt, von der Kultur verlassen, dalagen. Die beiden *Anagallis*-Arten hatten auf ihnen nach Thal eine Heimstätte gefunden.

Über die damals im Harze angebauten Kulturgewächse gibt die „Sylva Hercynia" leider keine Auskunft, und Untersuchungen auf Grund urkundlichen Materiales sind meines Wissens noch nicht angestellt worden.

Die Pflanzen, die unter dem Begriffe „Ackerunkräuter" zusammengefaßt werden können, verteilen sich nach Thal auf drei Formationen: Äcker, Saaten und kultivierte Orte.

Keine Zweifel, was in der „Sylva Hercynia" darunter begriffen worden ist, läßt die zweite der drei genannten Formationen („Inter segetes") aufkommen. Unter „agris" bezw. „arvis" dürfte Thal in erster Linie, wenn nicht gar ausschließlich die Brachäcker verstanden haben, die damals bei der Dreifelder-

[8]) Vgl. C. G. Fr. Brederlow, Der Harz, 1846, p. 156.

[9]) Vgl. Brederlow, a. a. O. p. 177, 178.

[10]) Vgl. Hampe, „Die Vegetation des Brockens vorzüglich in Rücksicht der Phanerogamen". Linnaea XIII. 1839, p. 367 ff.; „Verzeichnis der Gefäßpflanzen auf der Brockenkuppe" (Ber. Naturw. Ver. d. Harzes f. 1861/62, p. 61, 62).

[11]) Vgl. Gatterer, Anleitung III. 1790, p. 166.

wirtschaft eine große Rolle spielten. Daß an einer Stelle der „Sylva Hercynia" eine Pflanze (*Lamium amplexicaule*) ausdrücklich „in agris praecipue quiescentibus", d. i. Brachäckern, wachsend angegeben wird, scheint zwar gegen diese Ansicht zu sprechen, jedoch bietet eine Liste der „Ackerpflanzen" selbst ebenso gewichtige Gegengründe dar. Schwierig dagegen läßt sich die Frage beantworten, was Thal unter „locis cultis" verstanden hat. Daß es kein Allgemeinbegriff ist, bedarf keiner Erörterungen; an Gärten kann auch nicht gedacht werden, da diese in der „Sylva Hercynia" ausdrücklich als „hortis" bezeichnet werden. Es sind Orte gewesen, an denen nach Thal die Erde durch Graben umgeworfen worden ist. Demnach scheint er darunter solche Stellen zu verstehen, die vom Menschen mit der Hacke unter die Kultur genommen worden waren. Diese Schaffung von neuem Kulturlande dürfte aber im Harze nur ausnahmsweise unternommen worden zu sein, da sich nach dem Zeitalter der großen Rodungen (600—1300) mehr und mehr die Ansicht Bahn gebrochen hatte, den Wald, auf dessen Kosten hauptsächlich die Erweiterung der Kulturflächen vor sich gegangen war, in seinem Bestande zu erhalten.

Nun zu der Aufzählung der in der „Sylva Hercynia" aufgeführten Ackerunkräuter selbst! Den Anfang mögen die Ackerpflanzen machen.

Es sind nach Thal: *Agrostis tenuis*[12]), *A. spica venti*[13]), *Agrostemma githago*[14]), *Myosurus minimus*[15]), *Papaver rhocas*[16]),

---

[12]) „*Graminis primi Dioscorides* species major" Thal a. a. O. 50. Von E. Schulze wird diese Pflanze im Anschluß an C. Bauhin als *Triticum repens* angesehen, das aber, wie weiter unten ausgeführt werden wird, eher in dem „Gramen vulgo notum" gesucht werden muß. Die Standortsangabe „vulgo in agris" würde allerdings, falls nicht etwa eine Verwechslung vorliegt, für *T. repens* sprechen. Graminis primi *Dioscorides* species minima wird trotz des Widerspruches von Trinius mit C. Bauhin und E. Schulze als *Agrostis canina* erklärt werden müssen. Die „species major" war ihr sicher ähnlich, so daß die Deutung der Thalschen Pflanzen als *A. tenuis* viel Wahrscheinlichkeit für sich hat. *A. tenuis* spielt auch noch gegenwärtig auf etwas feuchteren Brachäckern eine Rolle.

[13]) „*Festuca sexta*" Thal a. a. O. 48. Wird wohl am besten mit Dierbach als *Agrostis spica venti* gedeutet. Trinius glaubte, in der Beschreibung *Melica nutans* erkennen zu können, bemerkt jedoch ausdrücklich dazu: „sed in agris crescere dicitur!" Unmöglich wäre es nicht, daß Thal in seinen Pflanzenbüchern irgendwie eine Verwechslung der Fundorte unterlaufen wäre.

[14]) „*Pseudomelanthium*" Thal a. a. O. 86.

[15]) „*Myosuron*, quorundam *Holostium*" Thal a. a. O. 79.

[16]) „*Papaver erraticum* seu *Rhoeas*" Thal a. a. O. 85. — E. Schulze scheint anzunehmen, daß von Thal unter dieser Bezeichnung die in Betracht kommenden *Papaver*-Arten (*P. rhoeas, P. dubium, P. argemone*) verstanden worden sind. Dem läßt sich jedoch entgegenhalten, daß von dem von Thal mit einer gewissen Vorliebe zitierten *Dodonaeus* ebenso wie auch von Fuchs unser *P. rhoeas* als „*Papaver erraticum*" bezeichnet worden ist. Auch Gesner und Tabernaemontanus gebrauchten dieselbe Bezeichnung, die demnach den deutschen Vätern der Botanik ziemlich geläufig gewesen zu sein scheint. *P. rhoeas* ist auch die wildwachsende Mohnart gewesen, die ihnen am bekanntesten war; *P. dubium* und *P. argemone* waren ihnen weniger bekannt. *Val. Cordus*, den Thal gleichfalls öfters anzieht, führt *P. dubium* ebenso wie auch später *Tabernaemontanus* als „*Argemone*" auf; von Tragus wird es als „Kleine

Raphanus raphanistrum[17]), *Camelina sativa*[18]), *Trifolium arvense*[19]), *Lathyrus tuberosus*[20]), *Viola tricolor*[21]), *Bupleurum rotundifolium*[22]), *Convolvulus arvensis*[23]), *Anagallis phoenicea*[24]), *A. foemina*[25]), *Echium vulgare*[26]), *Lithospermum arvense*[27]), *Stachys paluster*[28]), *St. annuus*[29]), *St. arvensis*[30]), *Lamium amplexicaule*[31]), *Menta arvensis*[32]), *Antirrhinum orontium*[33]), *Linaria elatine*[34]), *Veronica hederifolia*[35]), *Anthemis cotula*[36]), *Matricaria chamonilla*[37]), *Centaurea scabiosa*[38], *C. cyanus*[39]).

Die nach T h a l unter den Saaten auftretenden Pflanzen sind: *Bromus secalinus*[40]), *Spergula arvensis*[41]), *Delphinium*

Klapperros" von den „Klapperrosen (*P. rhoeas*)" unterschieden. Es hat demnach sehr wenig Wahrscheinlichkeit für sich, anzunehmen, daß T h a l hinter seinen Zeitgenossen zurückgeblieben wäre und die genannten Mohnarten vereinigt hätte. Zu bemerken ist auch, daß *P. dubium* am südlichen Harze, dem von T h a l am besten gekanntesten Gebiete, selbst gegenwärtig noch nicht in größerer Verbreitung vorhanden ist und auch *P. argemone* sein häufigeres Vorkommen wohl erst der fortschreitenden Kultur zu verdanken haben dürfte.

[17]) „*Rapistrum arvorum*, Hederich" T h a l a. a. O. 102. — Ob von T h a l nicht etwa auch *Sinapis arvense* mit unter seine Pflanze einbegriffen wurde, muß dahingestellt bleiben. Erwähnt zu werden verdient allerdings, daß von T r a g u s *S. arvensis* als „Wilder Senf mit gälen Blumen" von „*Rapistrum*" (*R. raphanistrum*) geschieden worden war.

[18]) „*Camelina* seu *Myagron*" T h a l a. a. O. 28.

[19]) „*Lagopus vulgaris*" T h a l a. a. O. 73.

[20]) „*Astragalus arvensis* seu *Chamaebalanus*". T h a l a. a. O. 107.

[21]) „*Viola tricolor.*" T h a l a. a. O. 130.

[22]) „*Perfoliata vera.*" T h a l a. a. O. 87.

[23]) „*Volubilis minor.*" T h a l a. a. O. 121.

[24]) „*Anagallis terrestris mas.*" T h a l a. a. O. 14.

[25]) „*Anagallis terrestris foemina.*" T h a l a. a. O. 14.

[26]) „*Anchusa sylvestris.*" T h a l a. a. O. 9.

[27]) „*Anchusa arvensis alba.*" T h a l a. a. O. 9.

[28]) „*Sideritis prima Dodonaei.* Huic congeneres plantae prima." T h a l a. a. O. 103.

[29]) *Sideritis* primae species *arvensis.*" T h a l a. a. O. 105. D i e r b a c h deutete „*Sideritis Cordi*" als *St. annuus*, doch muß diese Pflanze nach der Beschreibung bei T h a l — die Blüten sind wie bei *St. paluster* gefärbt — zu *St. arvensis* gezogen werden.

[30]) „*Sideritis Cordi.*" T h a l a. a. O. 105. — Von D i e r b a c h wird irrtümlich „*Urtica fatua incana*" T h a l a. a. O. 132 mit *St. arvensis* identifiziert, doch gehört diese Pflanze sicher zu *Marrubium vulgare*.

[31]) „*Marrubium χαμαιπετές.*" T h a l a. a. O. 76.

[32]) „*Calamintha secunda.*" T h a l a. a. O. 33.

[33]) „*Antirrhinon rubrum arvense.*" T h a l a. a. O. 9.

[34]) „*Mathioli vero Elatine.*" T h a l a. a. O. 42.

[35]) „*Elatine vulgaris herbariorum.*" T h a l a. a. O. 42.

[36]) „*Chamaemelum album* seu *foetidum.*" T h a l a. a. O. 33.

[37]) „*Chamaemelon.*" T h a l a. a. O. 33.

[38]) „*Cyanus sylvestris major arvensis.*" T h a l a. a. O. 29.

[39]) „*Cyanus arvensis coeruleus.*" T h a l a. a. O. 29.

[40]) „*Alterae festucae* species *Dodonaei.*" T h a l a. a. O. 45. Nach den Standortsangaben von T h a l — unter der Saat, an Wegrändern und auf Wiesen — begreift diese Pflanze nicht nur *B. hordeaceus*, wie E. S c h u l z e , allerdings mit Fragezeichen, annimmt, oder *B. secalinus*, wie T r i n i u s und D i e r b a c h glauben, sondern umfaßt die verschiedensten *Bromus*-Arten der Sektion *Serrafalcus* (*B. secalinus, B. arvensis, B. racemosus, B. hordeaceus, B. pratensis*). Von „Graminis Loliacei quintum genus Tragi, *Bromus* herba." T h a l a. a. O. 51 muß nach der ausdrücklichen Verweisung von T h a l das eben Gesagte gleich-

consolida[42]), *Nonnea pulla*[43]), *Veronica triphyllos*[44]), *Odontites verna*[45]).

Die auf „kultivierten Orten" nach Thal auftretenden Pflanzen sind: *Fumaria officinalis*[46]) und *Linaria minor*[47]).

Bemerkungen über Seltenheit der einzelnen Pflanzen fehlen dem Werke ebenso wie spezielle Fundortsangaben zumeist, so daß sich nähere Details über die damalige Verbreitung der Ackerunkräuter nur in wenigen Fällen geben lassen. Als häufig bezw. verbreitet vorkommend, führt Thal auf: *Agrostis tenuis, A. spica venti, Trifolium arvense, Lithospermum arvense, Lamium amplexicaule* und *Veronica hederifolia*; als auf Bergäckern zu finden gibt er an: *Convolvulus arvensis, St. annuus, St. arvensis* und *Menta arvensis*. Unter Anführung spezieller Fundorte werden in der „Sylva Hercynia" genannt außer der schon oben erwähnten *Viola tricolor*: *Myosurus minimus* von den Vorbergen des Harzes bei Nordhausen, *Lathyrus tuberosus* von Wernigerode, *Bupleurum rotundifolium* von Hermannsacker in der Zechsteinzone des südlichen Harzrandes und *Stachys arvensis* vom Hainfelde bei Stolberg. Alle Lokalitäten außer Stiege liegen am Rande des Harzes. Die speziellen Fundorte sind von Thal zweifellos aus dem Grunde aufgeführt worden, weil er die betreffenden Pflanzen nur in geringer Verbreitung in seinem Gebiete beobachtet hatte. Bemerkenswert ist nun, daß seit jener Zeit, die mehr als drei Jahrhunderte zurückliegt, *Bupleurum rotundifolium* noch nicht in das Harzinnere vorgedrungen ist und selbst den Tälern des Unterharzes fehlt, in denen (Wippertal) *Lathyrus tuberosus* ebenso wie auch auf den Plateaus (Harzgerode) wenigstens vereinzelt, und wie es scheint, nur sporadisch vorkommt. Von *Myosurus minimus* bemerkt Hampe[48]) zwar ausdrücklich: „Tritt nicht ins Gebirge", doch kommt die Pflanze wenigstens im Unterharze bei etwa 300 m Meereshöhe, wenn auch selten, noch vor[49]). Auch *Stachys arvensis*

---

falls gelten; die, wenn auch nur als fraglich angenommene Deutung der Pflanze als *B. sterilis* var. durch Trinius bezw. als *B. arvensis* durch E. Schulze kann demnach nicht zulässig sein. A. a. O. 20 erwähnt Thal ein „*Bromus* herba", wozu er bemerkt: „Graminei generis est, inter segetes et locis aridis juxta semitas." Die Meinung, daß er darunter nur eine Art von *Bromus*, etwa wie nach der Standortsangabe mit E. Schulze vermutet werden könnte, *B. arvensis* verstanden hat, ist sehr wenig wahrscheinlich; entsprechender ist die Ansicht von Trinius, daß Thal damit ein Gemisch aus verschiedenen *Bromus*-Arten bezeichnet hat. Unter der „inter segetes" vorkommenden Trespe ist zweifellos in erster Linie *B. secalinus* zu verstehen, daneben läßt sich auch noch an den allerdings im Harze weniger verbreiteten *B. arvensis* denken.

41) „*Anthylloides major.*" Thal a. a. O. 16.

42) „*Consolida regalis.*" Thal a. a. O. 28.

43) „*Buglossa sylvestris nigra.*" Thal a. a. O. 19.

44) „*Dactyliobotanon Trago coeruleum majus.*" Thal a. a. O. 39.

45) „*Ericoides rubrum.*" Thal a. a. O. 40.

46) „*Fumus terrae.*" Thal a. a. O. 43.

47) „*Antirrhinon minimum.*" Thal a. a. O. 9.

48) Vgl. Flora Hercynica 1873, p. 7.

49) Vgl. A. Zobel, Vorarbeiten zu einer neuen Flora von Anhalt III. 1909, p. 137.

soll nach Hampe[50]) nur selten in den Harz hineintreten, findet sich aber im Unterharze bei etwa 400 m noch ziemlich häufig.

Auffallend ist, daß Thal keine näheren Angaben über die Verbreitung der *Nonnea pulla* bringt, was wohl den Schluß gestattet, daß sie damals im Harze häufiger gewesen ist als in unseren Tagen. Durch die infolge der Dreifelderwirtschaft hervorgerufene und im Vergleich zur Gegenwart größere Verbreitung und Ausdehnung der Brache wurden der Pflanze ebenso wie durch wenig intensive Bearbeitung des Bodens ohne Zweifel günstigere Existenzbedingungen geboten als heute, wo sich am Südrande des in der „Sylva Hercynia" als Hercynia bezeichneten Gebietes von ihr nur noch ein kleines inselartiges Verbreitungsareal in der Umgebung von Rüdigsdorf bei Nordhausen findet, während die eigentliche Westgrenze etwa 16 km davon entfernt in der Gegend von Bennungen, Wickerode, Questenberg und Roßla, in einer Gegend, die Thal schon zu Thüringen rechnete, verläuft! Hat etwa noch eine Klimaverschlechterung seit dem 16. Jahrhundert dazu beigetragen, die Verbreitung der entschieden thermophylen *Nonnea* zu reduzieren? Ebenso ist bemerkenswert, daß Thal auch von *Stachys annuus*, der in dem von ihm durchforschten Gebiete gegenwärtig nur in geringer Verbreitung vorkommt (im Norden bei Wernigerode, im Süden bei Rüdigsdorf), keinen speziellen Fundort nennt. Vielleicht sind die gleichen Faktoren, durch die das vielfache Verschwinden der *Nonnea pulla* bewirkt worden ist, bei *Stachys annuus* in gleicher Weise tätig gewesen. Auch diese Pflanze findet sich jetzt östlich der Hercynia Thals häufiger.

Interessant ist, daß *Odontites rubra*, wie aus den Standortsangaben der „Sylva Hercynia" hervorzugehen scheint, sich damals schon in die ästivale und autumnale Rasse geschieden hatte.

Von sonstigen Bemerkungen verdient die hervorgehoben zu werden, daß *Spergula arvensis* vorzugsweise auf kiesigem Boden vorkomme, was auch heute noch für den Bereich des Harzes im allgemeinen gilt.

Thal hat nun nicht bei jeder einzelnen Pflanze Angaben über ihren Standort beigebracht. Das trifft auch für eine Reihe Arten zu, die aber dennoch unbedenklich zu den Ackerunkräutern gerechnet werden dürfen. Es sind: *Panicum sanguinale* [51]), *Avena fatua* [52]), *Triticum repens* [53]), *Allium vineale* [54]), *Stellaria media* [55]),

---

[50]) Vgl. Hampe, a. a. O. p. 215.

[51]) „Gramen aculeatum Plinii primum, seu Gramen Mannae Matthioli." Thal a. a. O. 51.

[52]) „*Avena sylvestris* seu *nigra*." Thal a. a. O. 14.

[53]) „Gramen vulgo notum." Thal a. a. O. 49. — E. Schulze hält diese Pflanze für *Dactylis glomerata*, Trinius und Dierbach dagegen identifizieren sie mit *Triticum repens*. Diese Deutung ist meines Erachtens viel wahrscheinlicher. Nur auf einen Umstand sei hingewiesen. Thal beobachtete an diesem Grase die Erscheinung des Mutterkornes; an *Dactylis glomerata* sind aber meines Wissens durch *Claviceps* hervorgerufene Deformationen noch nicht beobachtet worden, oder es müßte sich, was aber sehr unwahrscheinlich ist, um eine pseudovivipare Form (var. *vivipara* Bruhin in Ber. naturw. Ges. St. Gallen 1865/66,

Arenaria serpyllifolia [56]), *Scleranthus annuus* [57]), *Capsella bursa pastoris* [58]), *Conringia orientalis* [59]), *Vicia hirsuta* [60]), *Euphorbia helioscopia* [61]), *Lamium purpureum* [62]), *Melampyrum arvense* [63]), *Lapsana communis* [64]), *Sonchus oleraceus* [65]), *S. asper* [66]), *S. arvensis* [67]), *Cirsium arvense* [68]).

---

p. 217) dieser Art handeln. Thal hebt ausdrücklich hervor, daß das Mutterkorn dieser Pflanze nicht wie das bei seiner ,,*Festuca graminei media*" (*Festuca pratensis*) gekrümmt sei. Auch dieser Umstand weist wohl auf *Triticum repens* hin.

[54]) *Allium sylvestre vulgare* seu *Canium*." Thal a. a. O. 9. — Die Deutung dieser Pflanze als *A. vineale* ist nicht ganz sicher, da von Fuchs und Tragus auch *A. oleraceum* als *A. sylvestre* (*alterum*) geführt worden ist. Für die Identifikation der Pflanze mit *A. vineale* spricht jedoch, daß von Dodonaeus diese Art als ,,*Allium sylvestre tenuifolium*" bezeichnet wurde.

[55]) *Alsines minoris* aliae tres species communiores." Thal a. a. O. 11.

[56]) *Alsines minimae* aliquot alia species prima." Thal a. a. O. 11. — E. Schulze zieht sämtliche von Thal unter dieser Phrase aufgeführten Pflanzen zu *A. serpyllifolia*, doch dürfte Dierbach recht haben, wenn er die ,,altera species" mit *Sagina procumbens* und die ,,tertia species" mit *Moenchia erecta* identifiziert. Die ,,prima species" mit Dierbach als *Radiola linoides* deuten zu wollen, wäre verfehlt; es sei nur darauf hingewiesen, daß auch Dodonaeus *A. serpyllifolia* als ,,*Alsine minima*" geführt hat. — Bei dieser Gelegenheit sei auch bemerkt, daß die von Thal a. a. O. 11 als ,,*Alsines minoris* adhuc alia species" bezeichnete Pflanze, die Dierbach hat mit *Minuartia tenuifolia* identifizieren wollen, zweifellos zu *M. verna* gehört.

[57]) ,,*Herniaria tertia fructicosa*." Thal a. a. O. 56. Die Deutung der Pflanze ist nicht ganz sicher. Nur der Merkwürdigkeit halber sei noch erwähnt, daß Dierbach den Gedanken gehegt hat, daß diese Pflanze auf *Herniaria incana* bezogen werden könnte.

[58]) ,,*Bursa pastoris*, foliis majoribus." Thal a. a. O. 20. — Daß auch die von Thal als ,,*Bursa pastoris minor*, foliis incisis et minor altera, foliis integris" aufgeführten Pflanzen nur Formen des vielgestaltigen Kosmopoliten darstellen, ist zweifellos. Letztere Pflanze stellt wohl eine der von A. v. Hayek, Fl. Steiermark I. 1909, p. 526, als var. *annua* beschriebenen Form ähnliche Pflanze dar. Aus ihr geht hervor, daß *C. bursa pastoris* von Thal auch als Ackerunkraut beobachtet worden sein muß.

[59]) ,,*Brassica sylvestris major latifolia*." Thal a. a O. 16.

[60]) ,,*Arachi* species altera Dodonaei." Thal a. a. O. 14. — Die Deutung ist nicht ganz sicher.

[61]) ,,*Tithymalus helioscopius* Dodonaei." Thal a. a. O. 127. ,,*Tithymalus dendroides* Dodonaei." Thal a. a. O. 127, die E. Schulze ebenfalls bei *E. helioscopia* unterbringt, läßt sich nach dem Vorgange von Dierbach besser mit *E. platyphyllos* identifizieren.

[62]) ,,*Galeopsos alia* species." Thal a. a. O. 55.

[63]) ,,*Melampyrum Dodonaei* Quinta." Thal a. a. O. 79.

[64]) ,,*Lampsana Dodonaei duplex*." Thal a. a. O. 72.

[65]) ,,*Sonchus laevis maximus*", ,,*Sonchus laevis* Cordi", ,,Hujus minor species." Thal a. a. O. 107. — Erstere Pflanze wird von E. Schulze, wenn auch nur frageweise, zu *S. asper* gezogen, gehört aber, dem Namen nach zu urteilen, eher zu *S. oleraceus*.

[66]) ,,*Sonchus asper*." Thal a. a. O. 107. — Nach der Meinung von E. Schulze gehört diese Pflanze, von der Thal offenbar darum keine nähere Beschreibung gibt, weil die Bezeichnung und der damit verbundene Begriff den damaligen Botanikern ziemlich geläufig waren, zu *S. oleraceus*. Von Val. Cordus, Fuchs, Matthioli, Lobel, Dodonaeus u. a. waren aber beide wohl unterschieden worden und *S. asper* mit der auch noch heute gebräuchlichen Benennung belegt. Auch der von Thal gern zitierte Dodonaeus wandte sie an. Es kann daher nicht zweifelhaft sein, daß *Sonchus asper* bei Thal die gleichnamige Garsaultsche bezw. Allionische Pflanze bezeichnet.

[67]) ,,*Hieracium majus* sive *Sonchites*." Thal a. a. O. 57.

[68]) ,,*Carduus avenarius*." Thal a. a. O. 34.

Die Angabe von Dierbach[69]), wonach sich auch *Alopecurus myosuroides* unter den von Thal erwähnten Pflanzen finden soll, ist sicher irrtümlich; das betreffende Gras („Gramen τυφοειδές molle minus" Thal a. a. O. 50) gehört sehr wahrscheinlich zu *A. geniculatus* (inkl. *A. aequalis*), stellt möglicherweise aber auch nur, wie E. Schulze annimmt, eine Form von *A. pratensis* dar. *A. myosuroides* tritt auch, wie beiläufig bemerkt sei, gegenwärtig am Harze nur in einer sehr geringen Verbreitung auf.

Zu dieser Liste sei nur bemerkt, daß *Panicum sanguinale*, das Thal als selten bezeichnet, sich seit dieser Zeit nicht weiter verbreitet haben kann, da es auch heute noch am Harze nur an wenigen Stellen (Nordhausen, Gernrode) vorkommt und dem Gebirge selbst fehlt.

Die meisten der Ackerunkräuter sind Pflanzen, die unserer Flora ursprünglich nicht angehören. Es gab aber auch schon zu den Zeiten von Thal im Harze Gewächse, die aus natürlichen Formationen auf die Äcker abgewandert waren. Dahin sind zweifellos zu rechnen: *Agrostis tenuis, Spergula arvensis, Viola tricolor, Nonnea pulla, Stachys paluster, Menta arvensis, Centaurea scabiosa.* „Diese einheimischen Gewächse hatten die Stellen inne, bevor Getreidefelder auf ihnen angelegt wurden; sie haben sich trotz des umgebenden Getreides auf ihnen halten können, sie sind also von den freien Standorten auf die Kulturländer gelangt, während es bei den eingeführten Ackerunkräutern umgekehrt der Fall ist; sie gelangen von den Kulturländern mitunter auf freie Standorte"[70]).

Eine Liste der Gewächse, die gegenwärtig in der Harzflora sich als Ackerunkräuter repräsentieren, bietet ein Bild, das von dem, was die „Sylva Hercynia" gewährt, wesentlich verschieden ist. Eine Reihe von Pflanzen, die heute bald häufiger, bald seltener auf Äckern vorkommen, also zu Ackerunkräutern geworden sind, traten nach Thal nur in natürlichen Beständen auf. Mit der größeren Ausdehnung des Ackerbaues wurden die von den betreffenden Arten bewohnten Örtlichkeiten an Zahl und Größe mehr und mehr reduziert. Sie wanderten nach Stellen ab, wo durch die Kultur des Menschen ganz andere Existenzbedingungen geschaffen worden waren. Die wenig intensive Bearbeitung des Bodens gestattete ihnen zunächst, unter den neuen Verhältnissen unverändert weiter zu existieren, ja der Kampf ums Dasein war ihnen erleichtert worden. Sie gewannen außer dem einen Vorteil, „dem immer mehr sich ausdehnenden Terrain, noch einen anderen, den einer größeren Nachkommenschaft"[71]). Schrittweise ging eine Neuanpassung vor sich.

Diese seit Thal im Harze teils mehr, teils weniger zu Ackerunkräutern gewordenen Pflanzen verteilen sich auf xerophytische bezw. mesophytische Bestände. Zu den ersteren

[69]) Vgl. Beiträge zu Deutschlands Flora IV. 1833, p. 123.

[70]) F. Hellwig in Engler, Bot. Jahrb. VII. 1886, p. 359.

[71]) Vgl. A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte I. 1879, p. 199.

gehören: *Herniaria glabra*[72], *Draba verna*[73], *Arabidopsis Thalianum*[74], *Reseda lutea*[75], *Saxifraga tridactylites*[76], *Caucalis daucoides*[77], *Myosotis collina*[78], *Teucrium botrys*[79], *Galeopsis ladanum*[80], *Veronica verna*[81], *Jasione montana*[82], *Filago germanica*[83], *Hypochoeris glabra*[84], *H. radicata*[85], *Crepis capillaris*[86], zu letzteren *Equisetum arvense*[87], *Juncus bufonius*[88], *Polygonum lapathifolium*[89], *P. persicaria*[90], *Stellaria graminea*[91], *Cerastium glomeratum*[92], *C. caespitosum*[93], *Trifolium dubium*[94], *Veronica serpyllifolia*[95], *Knautia pratensis*[96], *Crepis tectorum*[97]. Über

---

[72] „*Herniaria*, Herba Cancri, Millegrana". Thal a. a. O. 56.

[73] „*Thlaspios minima* species." Thal a. a. O. 122.

[74] „*Pilosella siliquato minor.*" Thal a. a. O. 84.

[75] „*Reseda major.*" Thal a. a. O. 102. — Die von Dierbach gleichfalls hierhergezogene *Reseda lutea minor* Thal a. a. O. 103 gehört zu *Cardamine impatiens.*

[76] „*Dactyliobotanon niveo flore.*" Thal a. a. O. 39.

[77] „*Daucus* ακανθαρπος." Thal a. a. O. 38.

[78] „*Echium* ejusdem alia species." Thal a. a. O. 40. — Von Dierbach als *M. silvatica* gedeutet, was höchstens bezüglich der „in sylvis potissimum caeduis" vorkommenden Pflanze zutreffend sein könnte. Das von Thal zitierte Synonym des Dodonaeus gehört nach C. Bauhin zu *M. scorpioides.*

[79] „*Chamaedrys altera* Matthioli." Thal a. a. O. 28.

[80] „*Sideritis* primae Dodonaei. Huic congeneres plantae secunda." Thal a. a. O. 103. — Thal beschreibt offenbar die Unterart *G. intermedia.*

[81] „*Dactyliobotanon coeruleum minus.*" Thal a. a. O. 39.

[82] „*Rapunculus sylvestris caeruleus umbellatus.*" Thal a. a. O. 94.

[83] „*Gnaphalion vulgare minus.*" Thal a. a. O. 55.

[84] „*Chondrilla τραγοπωνάνθεμος minor.*" Thal a. a. O. 22. — Vgl. dazu E. Schulze in Zeitschr. f. Naturw. Bd. 78 1906, p. 202. Nach Sprengel und Dierbach gehört auch „*Chondrilla altera Matthioli*" Thal a. a. O. 22 zu *H. glabra.*

[85] „*Chondrilla τραγοπωγωνάνθεμος major.*" Thal a. a. O. 22. — Dierbach zieht sämtliche von Thal unter diesem Titel aufgeführten Pflanzen zu *H. radicata.*

[86] „*Intybus.*" Ejusdem quasi generis alia. Thal a. a. O. 64. — Die Deutung ist nicht sicher. Nach Sprengel soll die Pflanze zu *Chondrilla juncea* gehören, was indessen aber höchst unwahrscheinlich ist.

[87] „*Hippuris minor.*" Thal a. a. O. 56.

[88] „*Gramen ἐπιγονατόκαυλον.*" Thal a. a. O. 53.

[89] „*Persicaria major.*" Thal a. a. O. 85. — Der Beschreibung nach muß Thal die durch Blätter mit Calciumoxalat führenden Zellen ausgezeichnete ssp. *verum* J. Schuster in Mitteil. Bayr. Bot. Gesellsch. II. 1907, p. 54 vor sich gehabt haben.

[90] „*Persicaria maculata.*" Thal a. a. O. 85.

[91] „*Gramen floridum* Matthioli minus." Thal a. a. O. 49.

[92] „*Alsine hispida altera.*" Thal a. a. O. 12.

[93] „*Alsine hispida prima.*" Thal a. a. O. 12.

[94] „*Trifolium luteum* primum minus suffruticans." Thal a. a. O. 124.

[95] „*Veronica foemina.*" Thal a. a. O. 131.

[96] „*Scabiosa* ergo *integrifolia*", „*Sc. integrifolia* seu *maculata*", *Sc. dissectifolia major*", „*Sc. dissectifolia media.*" Thal a. a. O. 107, 108. — Die erste der vier Formen wird von Dierbach irrtümlich zu *Knautia silvatica* gezogen.

[97] „*Chondrillae* species radice candidula." Thal a. a. O. 22. — Die Deutung dieser Pflanze als *Crepis tectorum* hat zuerst Dierbach ausgesprochen. Sprengel dagegen will „*Chondrillae* alia species" Thal a. a. O. 22 als *C. tectorum* erklären, was dahingestellt bleiben muß. E. Schulze dagegen faßt „*Intybus nigrifolius lanuginosus*" Thal a. a. O. 62 als diese Art auf, während Sprengel die Pflanze als *Hieracium murorum*, Dierbach dagegen als *Senecio campester* gedeutet hat. Vielleicht gehört sie zu *S. spathulifolius.*

Gagea pratensis [98]), *Holosteum umbellatum* [99]), *Cerastium arvense* [100]), *Barbarea vulgaris* [101]), *Medicago lupulina* [102]), *Trifolium procumbens* [103]), *Vicia cracca,* [104]), *Centunculus minimus* [105]), *Galeopsis tetrahit* [106]), *Calamintha acinos* [107]), und *Galium aparine* [108]) lassen sich beim Fehlen von entsprechenden Bemerkungen keinerlei Aussagen machen.

Ebenso wie nun der Bestand der Ackerunkräuter der Harzflora im 16. Jahrhundert durch die vorhandenen Arten, ebenso wird er auch durch die fehlenden charakterisiert. Zunächst gehören dazu die Pflanzen, von denen Thal ausdrücklich bemerkt, daß er sie im Gebiete des Harzes nicht beobachtet habe. Es sind: *Panicum verticillatum* [109]), *Lolium temulentum* [110]), *Linaria spuria* [111]) und *Chondrilla juncea* [112]).

Linaria spuria hatte Thal auf Äckern in der Mark [113]) und Sachsen [114]), *Chondrilla juncea* außerhalb des Harzes, also wahr-

---

[98]) ,,*Allium sylvestre minimum.*" Thal a. a. O. 9.

[99]) ,,*Alsine minor,* foliis tenuibus, oblongis subincanis." Thal a. a. O. 11.

[100]) ,,*Gramen λευκάνθεμον Dodonaei.*" Thal a. a. O. 49.

[101]) ,,*Nasturtium hybernum.*" Thal a. a. O. 80.

[102]) ,,*Trifolium luteum primum majus.*" Thal a. a. O. 124.

[103]) ,,*Trifolium luteum alterum lupulinum.*" Thal a. a. O. 124.

[104]) ,,*Galega sylvestris Dodonaei.*" Thal a. a. O. 55.

[105]) ,,*Alsines minoris* alia species." Thal a. a. O. 11. — Die Deutung ist nicht vollständig sicher.

[106]) ,,*Urtica fatua sylvestris aculeata.*" Thal a. a. O. 131.

[107]) ,,*Clinopodium utrunque.*" Thal a. a. O. 31.

[108]) ,,*Aparine aspera.*" Thal a. a. O. 10.

[109]) ,,*Phalaris sylvestris major.*" Thal a. a. O. 91. — Eine kritische Pflanze, von der sich eine sichere Deutung nur bei Berücksichtigung von ,,*Phalaris sylvestris minor*" Thal a. a. O. geben läßt. E. Schulze erklärt letztere für *Nardus stricta;* da sie aber nach Thal eine weiche, bleifarbige Ähre besitzen soll, kann die Deutung nicht zutreffend sein. Eher ließe sich mit Dierbach an *Sesleria coerulea* denken, wenn dieses Gras heute um Andreasberg in der auf Sumpfwiesen vorkommenden Form (var. *uliginosa* Čel.) auftreten würde. Nach ihrer gegenwärtigen Verbreitung ist es auch ganz unwahrscheinlich, daß var. *uliginosa* zur Zeit von Thal im Harze gefunden worden ist. Meines Erachtens kann die Pflanze, was auch schon Trinius aussprach, am ehesten bei *Alopecurus geniculatus* untergebracht werden. *Phalaris sylvestris major* stellt dann eine im Bau der Infloreszenz ähnliche Art dar. Da nach Thal sich die Rispe den Kleidern anheften soll, so ist seine Pflanze, wie schon Trinius meinte, als *Panicum verticillatum* anzusprechen. Die Meinung von E. Schulze, daß sie zu *Tragus racemosus* gehört, ist meines Erachtens höchst unwahrscheinlich.

[110]) ,,*Graminis Loliacei quartum genus eundem.*" Thal a. a. O. 51. — Die Deutung dieser Pflanze als *L. temulentum* hat schon Dierbach ausgesprochen. Trinius dagegen sah in ihr *Lolium perenne,* was jedoch wegen der Häufigkeit dieses Grases im Harze nicht richtig sein kann. Außerdem ist es nicht zweifelhaft, daß ,,*Phoenix prima*" Thal a. a. O. 90, wie Trinius, Dierbach und E. Schulze übereinstimmend annehmen, zu *L. perenne* gehört.

[111]) ,,*Matthioli Elatine* altera ejus species." Thal a. a. O. 42.

[112]) ,,*Chondrilla* species radice vel singulari." Thal a. a. O. 25. — Von E. Schulze ist diese Pflanze der ,,Sylva Hercynia" ungedeutet gelassen, von Dierbach ist sie mit vollem Rechte für *Ch. juncea* erklärt.

[113]) Vor seiner Übersiedlung nach Stolberg, die sich zeitlich hat noch nicht genau festlegen lassen, war Thal als Arzt in Stendal in der Altmark tätig gewesen, wo er, wohl bald nach dem Abgange von der Universität Jena, einen Wirkungskreis gefunden hatte.

[114]) Als ein in ,,Sachsen" gelegener Ort, wo *L. spuria* vorkommt, wird in der ,,Sylva Hercynia" Quedlinburg genannt.

scheinlich am Südrande des Gebirges [115]) beobachtet. Wo ihm *Panicum verticillatum* und *Lolium temulentum* entgegengetreten waren, geht aus der „Sylva Hercynia" nicht hervor.

Ein Vergleich mit der gegenwärtigen Verbreitung dieser Arten zeigt, daß sie sich seit der Zeit, wo Thal sein Werk niederschrieb, nicht sehr viel weiter haben verbreiten können. Bis auf *Lolium temulentum*, das hin und wieder im Innern des Harzes zu finden ist, und *Chondrilla juncea*, die nur noch einen versprengten Standort bei Wippra besitzt, fehlen sie dem Gebirge selbst vollständig. *Panicum verticillatum*, das vielleicht besser unter die Gartenunkräuter gerechnet werden kann, kommt außer in der Kreidesandsteinformation am Nordrande des Harzes nur bei Nordhausen vor. *Linaria spuria* dagegen ist bis jetzt noch nicht vom südlichen Harzrande bekannt geworden, tritt aber im Norden westwärts bis Langelsheim mehrfach auf. Im Gebiete südlich vom Harze ist sie gleichfalls öfters zu finden.

Daß durch diese Tatsachen zugleich ein günstiges Schlaglicht auf die Zuverlässigkeit von Thal geworfen wird, sei nur nebenbei erwähnt.

Nun zu den in der „Sylva Hercynia" nicht aufgeführten Ackerunkräutern! Es sind etwa folgende: *Panicum crus galli, P. humifusum, P. viride, Polygonum convolvulus, Melandryum noctiflorum, Adonis aestivalis, Ranunculus arvensis, R. sardous, Nigella arvensis, Erysimum cheiranthoides* [116]), *Thlaspi arvense, Vogelia paniculata, Alchimilla arvensis, Vicia tetrasperma, Geranium dissectum, Falcaria vulgaris, Scandix pecten veneris, Anchusa arvensis, Veronica arvensis, V. agrestis, V. opaca, V. polita* [117]), *Sherardia arvensis, Valerianella olitoria, V. dentata, V. rimosa, Chrysanthemum segetum, Filago arvensis, F. minima.* Ausgeschlossen worden sind aus dieser Liste einerseits Pflanzen, die sich hauptsächlich auf das Kreidesandsteingebiet des nördlichen Harzrandes beschränkt zeigen, wie *Polycnemum arvense, Gypsophila muralis, Linaria arvensis, Arnoseris minima* u. a., andrerseits aber auch solche, die im Harze selten sind, wie *Papaver hybridum, Gnaphalium luteo-album* u. a.

Warum sind die eben genannten Ackerunkräuter von Thal nicht aufgeführt worden? Hat er sie übersehen? Gewiß möchte das für *Panicum humifusum, Ranunculus sardous, Vogelia paniculata, Alchimilla arvensis, Vicia tetrasperma, Geranium dissectum,*

---

[115]) An den südlichen Vorbergen des Harzes, die Thal wohl ebenso wie den Alten Stolberg schon zu Thüringen rechnete, kommt die Pflanze noch heute vor.

[116]) Von Dierbach ist zwar „*Leucojum montanum*" Thal a. a. O. 69 als *Erysimum cheiranthoides* gedeutet worden, doch gehört diese Pflanze, wie schon Wallroth (vgl. Sched. crit. I. 1822, p. 338) richtig angegeben hatte, zu *Biscutella laevigata.*

[117]) *Veronica opaca* und *V. polita* hätten auch aus dieser Liste weggelassen werden können, da sie, was nicht Wunder nehmen kann, von den Vätern der Botanik nicht von *V. agrestis* geschieden worden sind. Auch Dierbach führt nur *V. agrestis* auf. Jedenfalls lassen die Abbildungen keine sicheren Entscheidungen zu. Vgl. E. Lehmann in Bull. Herb. Boissier sér. 2, T. VIII. 1908, p. 234.

Veronica arvensis, Filago arvensis, F. minima zutreffend sein, die augenscheinlich von den meisten der deutschen Väter der Botanik übersehen und nicht gekannt worden waren. Nicht gut aber ließe es sich annehmen von *Panicum crus galli, Polygonum convolvulus, Adonis aestivalis, Nigella arvensis, Falcaria vulgaris, Anchusa arvensis* und *Chrysanthemum segetum*, die Brunfels, Fuchs, Tragus, Clusius, Dodonaeus, Gesner u. a. gar wohlvertraute Erscheinungen waren. Dazu kommt noch, daß die geringere Ausdehnung der Ackerfläche etwaige Nachforschungen nach Ackerunkräutern wesentlich erleichtern mußte. Zu beachten ist auch, daß Thal die betreffenden Pflanzen auch nicht aus den anderen von ihm durchwanderten Gebieten (Nordthüringen, Kyffhäuser, Altmark usw.) genannt hat. Gewiß kann denen, die aus den Worten von F. Hellwig [118]): ,,Viele dieser Gewächse können früher Seltenheiten gewesen sein" einen Einwurf machen würden, nicht so ganz unrecht gegeben werden; aber dennoch ist es nicht gut denkbar, daß einem solchen ausgezeichneten Forscher wie Thal, der z. B. mehr Gräser gekannt als der fleißige und sorgfältige Dodonaeus, diese Gewächse entgangen wären. Nur eine von ihnen sei als Beispiel herausgegriffen: *Chrysanthemum segetum.* Am Ende des 18. Jahrhunderts versteigt sich jemand [119]) bezüglich dieser Pflanze zu der Klage: ,,Die Äcker um den Harz sind vor andern so damit geplagt, daß sie endlich ganz unbrauchbar werden könnten." Sollte Thal ein Unkraut von einer derartigen Häufigkeit haben wirklich übersehen können, oder war es zu der Zeit, als er sein klassisches Werk schrieb, noch nicht am Harze vorhanden? Wer die Sache reiflich erwägt, wird sich für das letztere entscheiden, und das um so mehr, als damals der Boden des Harzes, soweit er als Träger der Äcker und Ernährer der Kulturpflanzen in Betracht kam, eine relativ junge Schöpfung und von verhältnismäßig geringer Ausdehnung war. Haben sich doch auch noch in unseren Tagen solche Einwanderungen abgespielt; es sei nur an *Silene dichotoma, Oxalis stricta* und den heute schon größtenteils wieder verschwundenen, am Anfange des 20. Jahrhunderts eingewanderten *Senecio vernalis* erinnert. Das drastischste Beispiel — zugleich eine kleine Illustration zu der ausgezeichneten Arbeit von E. Lehmann über ,,Wanderung und Verbreitung von *Veronica Tournefortii*" [120]) — liefert *V. Tournefortii.* Als Hampe seinen ,,Prodromus Flara Hercyniae" schrieb, war ihm kein Standort der Pflanze aus dem Harze bekannt [121]); gegenwärtig aber hat sie sich selbst am Fuße des Vater Brocken in Schierke [122]) angesiedelt.

Einwanderungen von Ackerunkräutern haben zu allen Zeiten des Ackerbaues stattgefunden. Die Eindringlinge konnten nun selbstverständlich nicht alle gleichzeitig in alle Ackerbaugebiete

---

[118]) Vgl. Engler, Bot. Jahrb. a. a. O. p. 358.
[119]) Vgl. Schmaling, Hohensteinisches Magazin 1790, p. 284.
[120]) Vgl. Abh. Naturw. Gesellsch. Isis in Dresden 1906, p. 91 ff.
[121]) Vgl. Linnaea XI. 1837, p. 103.
[122]) Vgl. A. Brand, Helios XXIII. 1906, p. 87.

einwandern; jeder erreichte den Ort zuerst, der seiner ursprünglichen Heimat am nächsten lag. Es ist daher nur natürlich, wenn eine Gegend einer anderen diese oder jene Segetalpflanze voraus gehabt hat. Schon im Steinzeitalter scheint, nach den bisher gemachten Funden zu urteilen, bezüglich der geographischen Verbreitung einzelner Ackerunkräuter Verschiedenheiten obzuwalten[123]). Um 1600 kannte Caspar Schwenckfeld — was leicht erklärlich ist — aus Schlesien von den von Thal aus dem Harze nicht aufgeführten Arten: *Panicum crus galli, P. humifusum, P. viride, Polygonum convolvulus, Melandryum noctiflorum, Adonis aestivalis, Ranunculus arvensis, Nigella arvensis, Thlaspi arvense, Vogelia paniculata, Alchimilla arvensis, Falcaria vulgaris, Scandix pecten veneris, Anchusa arvensis, Veronica arvensis, V. agrestis, Sherardia arvensis, Valerianella olitoria*[124]). *Adonis aestivalis*[125]) war Joach. Camerarius auch aus Thüringen, wahrscheinlich dem Süden, und *Sherardia arvensis*[126]) aus Bayern und Hessen bekannt.

Von F. Höck, der sich eingehend mit der in Rede stehenden Frage beschäftigt hat[127]), sind zwei Gruppen unter den Ackerunkräutern unterschieden worden: 1. Arten, die mutmaßlich schon im Mittelalter unser Vaterland erreicht hatten; 2. Arten, die mutmaßlich erst in der Neuzeit unser Vaterland erreichten.

Mit Ausnahme von *Nigella arvensis* gehören nun alle die Arten, die von Thal nicht aus der Flora des Harzes genannt hat, der zweiten der von Höck unterschiedenen Gruppen an. Diese Feststellung ist um so bemerkenswerter, als der genannte Forscher auf ganz anderen Wegen zu seinen Schlußfolgerungen gelangt ist. Bewiesen wird einerseits dadurch, daß Höck bezüglich der Zuteilung der einzelnen Arten zu seinen beiden Gruppen im allgemeinen wohl das richtige getroffen hat, andrerseits geht aber auch die Zuverlässigkeit von Thal daraus hervor.

Für die Annahme, daß, wenn auch nicht alle, so doch wenigstens der größte Teil der in der ,,Sylva Hercynia" nicht aufgeführten Ackerunkräuter erst nach den Zeiten von Thal in die Harzflora eingewandert sind, spricht auch deren gegenwärtige Verbreitung im Harze. Noch heute meiden das Innere des Gebirges, fehlen also auch im Unterharze: *Panicum crus galli, Ranunculus sardous, Nigella arvensis.* Nur im Unterharze finden sich, wenn auch selten: *Panicum humifusum, P. viride, Melandryum nocti-*

---

[123]) Vgl. Hoops, Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum 1905, p. 288, 300.

[124]) Vgl. dazu Th. Schube, Ergänzungsheft zum 68. Jahresber. Schles. Gesellsch. für vaterl. Kultur 1890, p. 39, 38, 39, 33, 10, 6, 7, 9, 16, 18, 20, 28, 29, 20, 21.

[125]) Vgl. *Adonidis* flos aliis *Eranthemum* in Hortus medicus et philosophicus 1588, p. 6.

[126]) Vgl. ,,*Rubiola arvensis.*" Camerarius a. a. O. p. 149.

[127]) Vgl. besonders ,,Pflanzen der Kunstbestände Norddeutschlands" in ,,Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde" XIII. 1900, p. 89 ff.

florum [128]), *Veronica opaca, Valerianella dentata, V. rimosa, Filago arvensis, F. minima.* Vereinzelt im Gebirge, meist nur etwa bis zur Höhe von Elbingerode, treten auf: *Polygonum convolvulus, Adonis aestivalis* [129]), *Ranunculus arvensis, Erysimum cheiranthoides, Vogelia paniculata, Geranium dissectum, Falcaria vulgaris, Scandix pecten veneris* [130]), *Anchusa arvensis, Veronica agrestis, V. polita, Sherardia arvensis, Valerianella olitoria, Chrysanthemum segetum.* Häufig im Harze kommen nur vor: *Thlaspi arvense, Alchimilla arvensis, Vicia tetrasperma* und *Veronica arvensis.*

Wann nun die Einwanderung der genannten Pflanzen in die Flora des Harzes erfolgte, ist bei dem Mangel an geeigneten Unterlagen nicht festzustellen. Ob nicht etwa schon der Senator Johann Ludwig Fürer in Nordhausen, der am Anfang des 17. Jahrhunderts die Flora des Harzes durchforschte und, wie es scheint, sein Hauptaugenmerk auf die von Thal in seinem Werke nicht erwähnten Gewächsarten gerichtet hatte und sie an C. Bauhin sandte, von ihnen diese oder jene Pflanze gekannt hat, muß dahingestellt bleiben. *Androsaces elongatum* [131]), das er „in planitei Northusanae" gesammelt hatte und das gegenwärtig als Seltenheit auf Brachäckern des südlichen Harzrandes vorkommt, ließe sich höchstens nennen.

Im Anschluß an die obigen Ausführungen, daß die meisten der von Thal nicht aufgeführten Ackerunkräuter sehr wahrscheinlich erst nach seiner Zeit in die Harzflora eingewandert sind, sei aber ausdrücklich hervorgehoben, daß die von Höck unterschiedenen Gruppen noch einer eingehenden Revision unter ausgibiger Benutzung der Werke der „patres" und der älteren deutschen Floren bedürfen. Von den von Höck aufgeführten „Arten, die mutmaßlich erst in der Neuzeit unser Vaterland erreichten", kannte der Verfasser der „Sylva Hercynia" schon —, wenn zum Teil auch nur aus natürlichen Beständen: *Agrostis spica venti, Avena fatua, Juncus bufonius, Spergula arvensis, Arenaria serpyllifolia, Holosteum umbellatum, Herniaria glabra, Scleranthus annuus, Arabidopsis Thalianum, Draba verna, Camelina sativa, Medicago lupulina, Trifolium procumbens, T. dubium, Vicia hirsuta, Lathyrus tuberosus, Centunculus minimus, Lithospermum arvense, Galeopsis ladanum, G. tetrahit, Stachys arvensis, St. annuus, Antirrhinum orontium, Linaria elatine, L. minor, Veronica triphyllos, Filago germanica, Hypochoeris glabra, Crepis tectorum* und *C. capillaris.*

---

[128]) Im Oberharze nur adventiv, so nach Hampe (vgl. Flora Herc. [1873] 41) bei Clausthal mit Gerste eingeführt.

[129]) Nach Hampe (vgl. a. a. O. 6) zuweilen einzeln bei Hasselfelde-Elbingerode auftretend, wahrscheinlich nur verschleppt.

[130]) Nach Hampe (vgl. a. a. O. 117) bei Clausthal und Elbingerode; wahrscheinlich aber nur verschleppt.

[131]) Vgl. C. Bauhin, Prodromos theatri Botanici 1620, p. 118, unter „*Alsine verna* Androsaces capitulis". — Von Linné (vgl. Spec. plant. ed. 2 1762, p. 203) und Wallroth (vgl. *Linnaea* XIV. 1840, p. 31) als *A. septentrionale* gedeutet worden, wie E. Schulze (vgl. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 79 1907, p. 442) darlegt, jedoch sicher mit Unrecht.

Vielleicht sind diese Arten besser aus der betreffenden Gruppe von Höck auszuscheiden und der ersten zu überweisen, zumal auch die meisten von ihnen — *Avena fatua, Camelina sativa, Trifolium procumbens, Centunculus minimus, Galeopsis ladanum, Stachys arvensis, St. annuus, Linaria elatine, L. minor* und *Crepis capillaris* ausgenommen — von Schwenckfeld aus Schlesien aufgeführt werden. *Avena fatua* und *Galeopsis tetrahit*, jedoch auch *Polygonum convolvulus, Thlaspi arvense* und *Valerianella dentata*, sind schon aus Pfahlbauten der Schweiz bekannt geworden [132]; *Spergula arvensis* ist für die Eisenzeit selbst aus Norddeutschland belegt [133]; und *Vicia hirsuta* ist — allerdings ebenso auch *Sherardia arvensis* — in römischen Sämereien von Baden (im Aargau) konstatiert worden [134]. Auch *Camelina sativa* ist schon für das neolithische Zeitalter angegeben [135].

Für ein relativ frühes Vorhandensein der oben genannten Pflanzen im Harze spricht auch ihre gegenwärtige Verbreitung daselbst. Im ganzen Harze ziemlich verbreitet sind: *Agrostis spica venti, Avena fatua, Juncus bufonius, Spergula arvensis, Arenaria serpyllifolia, Arabidopsis Thalianum, Draba verna, Camelina sativa, Medicago lupulina, Vicia hirsuta, Lithospermum arvense, Galeopsis ladanum, G. tetrahit, Linaria minor, Veronica triphyllos.* Vereinzelt im Gebirge treten auf: *Herniaria glabra, Lathyrus tuberosus, Centunculus minimus, Stachys arvensis.* Im Unterharze kommen noch mehr oder weniger häufig vor: *Holosteum umbellatum, Trifolium procumbens, T. dubium, Antirrhinum orontium, Filago germanica, Hypochoeris glabra, Crepis tectorum, C. capillaris.* Selten im Unterharze findet sich *Linaria elatine*, was sich aber wohl durch die Bevorzugung von Lehm- und Kalkboden seitens der Pflanze erklären läßt. Dem inneren Harze fehlt *Stachys annuus*, der sich im Harze nur auf Kalk (Zechstein und Muschelkalk) beschränkt zeigt.

Bei derartigen kritischen Untersuchungen müßte besonders auf solche Pflanzen Rücksicht genommen werden, die in früheren Zeiten in natürlichen Formationen vorkamen. Bei ihnen kann eigentlich nur von einer Abwanderung, nicht aber von einer Einwanderung gesprochen werden. Beide Begriffe sind streng auseinander zu halten.

Daß es in diesen Fragen noch viel zu tun gibt, daß in vielen Punkten noch wenig Klarheit herrscht, sei nur an dem Beispiele von *Linaria minor* dargetan. Nach F. Hellwig [136] soll die Pflanze aus Südeuropa stammen und noch in Böhmen, Mähren und Schlesien Heimatsrechte haben. Thal nennt von ihr keinen bestimmten Standort, scheint sie also im Harze häufig beobachtet

---

[132] Vgl. E. Neuweiler in Vierteljahrsschr. Naturf.-Gesellsch. in Zürich. L. 1905, p. 50, 104, 41, 74, 108.

[133] Vgl. E. Neuweiler a. a. O. p. 69.

[134] Vgl. E. Neuweiler a. a. O. p. 84, 106.

[135] Vgl. E. Neuweiler a. a. O. p. 74.

[136] Vgl. a. a. O. 364.

zu haben. 1710 wird sie von J. G. Beckmann[137]) auch aus dem anhaltischen Harzanteile bei Harzgerode aufgeführt, nachdem sie Christoph Knauth[138]) bereits 1687 für die Umgebung von Halle genannt hatte. Auf welche Tatsachen Hellwig seine Behauptung stützt, geht aus seiner Arbeit nicht hervor. Ich wüßte aber nicht, welche Gründe gegen das Indigenat der Pflanze in Mitteldeutschland sprechen sollten.

Als Anhang sei hier noch nach Thal eine Aufzählung der Gartenunkräuter gegeben. Es sind: *Geum urbanum*[139]), *Geranium Robertianum*[140]), *Euphorbia peplus*[141]), *Aethusa cynapium*[142]), *Chaerefolium silvestre*[143]) und *Lamium maculatum*[144]). An Gartenzäunen fand sich schon damals, wie vielfach auch noch heute, *Bryonia alba*[145]).

B. Ruderalpflanzen.

Die Ruderalpflanzen lassen sich nicht immer streng von den Ackerunkräutern unterscheiden; das geht auch aus den von Hellwig[146]) gegebenen Listen hervor. *Avena fatua* und *Veronica hederifolia*, die Hellwig beide als Ruderalpflanzen führt, zeigen sich, wenigstens im Harze, fast nur als Ackerunkräuter. Ebenso ist auch *Chenopodium album* häufig als Unkraut auf Kartoffeläckern anzutreffen. Bei *Veronica hederifolia* deutet Helwig[147]) selbst an, daß die Pflanze „mit fast allen Standorten vorlieb nimmt."

Eine Reihe von Ackerunkräutern trat schon zu den Zeiten von Thal als Ruderalpflanzen auf. Es sind: *Delphinium consolida, Papaver rhoeas, Camelina sativa, Raphanus raphanistrum, Echium vulgare, Anthemis cotula* und *Matricaria chamomilla.* Besonders interessant war das Vorkommen von *Papaver rhoeas* auf Waldschlägen und Meilerstellen, wozu bemerkt sei, daß sich gelegentlich der Einwanderung von *Senecio vernalis* in die Harzflora mehrfach die gleichen Tatsachen beobachten ließen. Damit soll zwar nicht etwa gesagt sein, daß *P. rhoeas* erst zu den Zeiten von Thal, in den Harz eingewandert wäre; vielmehr dürften in solchen Erscheinungen Nachwehen des Bauernkrieges zu erblicken sein. Manches Ackerstück hatte längere Zeit ungepflegt und unbebaut dagelegen; die Ackerunkräuter hatten sich infolgedessen mehr als sonst vermehren können, waren zum Teil

---

[137]) Vgl. Historie des Fürstentums Anhalt I. 1710, p. 36 unter *Antirrhinum repens minimum.*

[138]) Vgl. Enumeratio plantarum circa Halam *Saxonicum* 1687, p. 9, unter „*Linaria annua* minima foliis hirsutis floribus obsoleti fusci coloris".

[139]) „*Caryophyllata flore aureo.*" Thal a. a. O. 28.

[140]) „*Geranium tertium* seu *Robertianum.*" Thal a. a. O. 44.

[141]) „*Peplis, Esula rotunda.*" Thal a. a. O. 90.

[142]) „*Apium cicutarium.*" Thal a. a. O. 9.

[143]) „*Cicutaria* seu *Cicutaria myrrhis.*" Thal a. a. O. 33.

[144]) „*Galeopsis* flore rubro." Thal a. a. O. 55.

[145]) „*Bryonia alba.*" Thal a. a. O. 20.

[146]) Vgl. a. a. O. p. 349 ff.; S. 361 ff.

[147]) Vgl. a. a. O. p. 364.

abgewandert und hatten sich an Wegrändern und anderen um die Ortschaften gelegenen Lokalitäten angesiedelt.

Daß die Ruderalflora im allgemeinen zu den Zeiten von Thal nur eine unbedeutende Rolle spielen konnte, liegt auf der Hand; sie ist eben im wesentlichen erst ein Kind der Neuzeit. Mit dem Emporblühen der Industrie und des Handels hat auch sie an Artenreichtum mehr und mehr zugenommen. Eine mittelalterliche, durch Wälle, Gräben und Mauern eingeengte Stadt, höchstens noch mit einem oder mehreren freien Plätzen, vermochte der Ruderalflora kaum irgendwie geeignete Wohnstellen darzubieten. Auch anderwärts fehlte es an den notwendigen Bedingungen. In den Zäunen und Hecken um Städte und Dörfer wuchs noch *Anemone nemorosa*. In der Umgebung der Ortschaften hatten sich Gebüsche von Brombeeren — wahrscheinlich aus *Rubus nemorosus* und ähnlichen Arten der *Triviales* gebildet — angesiedelt. Dazu kamen noch — wohl meist Anpflanzungen vergangener Tage — Sträucher von *Sambucus nigra*. Die Landstraßen befanden sich auch meist nicht in dem Zustande, um eine dauernde Ansiedlung von ruderalen Elementen zu ermöglichen.

In den Umgebungen der bewohnten Orte (festen Plätze, Dörfern, Landgütern und Gehöften) hatten nach Thal die meisten Ruderalpflanzen Herberge gefunden, daneben auch auf dem Boden um die „bebauten" Stellen; Wegränder, Hecken, Mauern u. a. hatten ihnen Wohnstätten dargeboten. Der größte Teil der Ruderalpflanzen stellt solche Arten dar, die einst irgendwelcher medizinischen Wirkungen, bezw. als Küchengewächse oder auch technischer Verwendung halber kultiviert worden waren und später dann verwilderten. Diese Tatsache ist insofern bemerkenswert, als Thal bei der Aufstellung seines Verzeichnisses streng die kultivierten Gewächse ausgeschlossen hat. Es ist daher der Schluß gestattet, daß die betreffenden Pflanzen damals schon nicht mehr angebaut wurden.

Die Verbreitung der Ruderalpflanzen mußte sich — das kann nach dem oben in der Einleitung zu dem Abschnitte über „Segetalpflanzen" Gesagten nicht zweifelhaft sein — am Harze damals in der Hauptsache auf den Rand des Gebirges beschränken, wozu noch bemerkt sei, daß diese Erscheinung auch gegenwärtig noch mehr oder weniger zutrifft.

Die von Thal ausdrücklich als ruderal angegebenen Pflanzen sind: *Hordeum murinum* [148]), *Urtica urens* [149]), *Rumex crispus* [150]), *Chenopodium hybridum* [151]), *Ch. album* [152]), *Ch. glaucum* [153]), *Roripa*

---

[148]) „*Graminis loliacei tertium genus apus Tragum minus.*" Thal a. a. O. 51.

[149]) „*Urtica minor.*" Thal a. a. O. 131.

[150]) „*Rumex minor.*" Thal a. a. O. 102.

[151]) „*Atriplex fimetaria grandior.*" Thal a. a. O. 8.

[152]) „*Atriplex fimetaria major.*" Thal a. a. O. 8. — Die Deutung der Pflanze als *Chenopodium album* erscheint uns mit Dierbach durchaus nicht fraglich.

[153]) „*Atriplex fimetaria minor.*" Thal a. a. O. 8. — Von E. Schulze fraglich mit *Chenopodium murale* identifiziert. Diese Art ist aber im und am Harze so wenig verbreitet, daß es zweckmäßiger erscheint, die Pflanze mit Dierbach als *Ch. glaucum* zu deuten.

islandica [154]), *Lepidium ruderale* [155]), *Sisymbrium sophia* [156]), *S. officinale* [157]), *Rubus nemorosus* [158]), *Potentilla reptans* [159]), *Geum urbanum* [160]), *Ononis spinosa* [161]), *Geranium molle* [162]), *G. pusillum* [163]), *Erodium cicutarium* [164]), *Euphorbia exigua* [165]), *Torilis anthriscus* [166]), *Pastinaca sativa* [167]), *Asperugo procumbens* [168]), *Nepeta cataria* [169]), *Lamium album* [170]), *L. maculatum* [171]), *Leonurus cardiaca* [172]), *Solanum nigrum* [173]), *Hyoscyamus niger* [174]), *Linaria vulgaris* [175]), *Dipsacus silvester* [176]), *Yanthium strumarium* [177]), *Achillea nobilis* [178]), *Tanacetum vulgare* [179]), *Artemsisia vulgaris* [180]), *A. absinthium* [181]), *Arctium lappa* [182]), *Cichorium intybus* [183]), *Taraxacum officinale* [184]).

---

154) „*Iberis*, seu *Cardamantice Nasturtii* floribus luteis." Thal a. a. O. 60. — Von E. Schulze als *Roripa silvestris* angesprochen, wird aber mit Dierbach besser zu *R. islandica* gestellt.

155) „*Nasturtium sylvestre.*" Thal a. a. O. 80.

156) „*Thalictrum Dodonaei*, seu *Sophia.*" Thal a. a. O. 121.

157) „*Erysimon nostrate.*" Thal a. a. O. 40.

158) „*Rubus vulgaris.*" Thal a. a. O. 102. — Teilweise wenigstens gehört die Pflanze zu *R. nemorosus.*

159) „*Pentaphyllum majus.*" Thal a. a. O. 88.

160) „*Caryophyllata*, seu *Benedicta herba*, flore aureo." Thal a. a. O. 28.

161) „*Ononis.*" Thal a. a. O. 81.

162) „*Geranium secundum majus.*" Thal a. a. O. 44.

163) „*Geranium secundum minus.*" Thal a. a. O. 44.

164) „*Geranium σκανδικόφυλλον.*" Thal a. a. O. 44.

165) „*Tithymalus leptophyllus* Matthioli." Thal a. a. O. 126.

166) „*Daucoides Cordi minus.*" Thal a. a. O. 35. — Von Dierbach wird „*Daucus λασιοκαυλος*" Thal a. a. O. 36 mit *Torilis anthriscus* identifiziert, doch ist diese Pflanze mit K. Sprengel am besten bei *Laserpitium pruthenicum* unterzubringen.

167) „*Pastinaca sylvestris* Cordi." Thal a. a. O. 84.

168) „*Buglossae sylvestris* species, caulibus procumbentibus." Thal a. a. O. 19.

169) „*Calamintha tertia*, seu *Nepeta.*" Thal a. a. O. 34.

170) „*Galeopsis Matthioli* seu *Urtica vulgaris* mortua flore verticillato, candido." Thal a. a. O. 55.

171) „*Galeopsis Matthioli* seu *Urtica vulgaris mortua* flore rubro." Thal a. a. O. 55.

172) „*Cardiaca.*" Thal a. a. O. 28.

173) „*Solanum hortense* seu *Solanum nigrum.*" Thal a. a. O. 106.

174) „*Hyoscyamus vulgaris.*" Thal a. a. O. 56. — Die von Thal als „*Hyoscyamus vulgaris* folio integro" a. a. O. aufgeführte Pflanze gehört, worauf Dierbach zuerst hinwies, zu der von Kitaibel als *H. agrestis* beschriebenen, einjährigen, meist auf kultiviertem Boden auftretenden Form. Es ist daher der Schluß gestattet, daß *Hyoscyamus niger* auch schon zu den Zeiten von Thal auf Kulturland vorkam.

175) „*Linaria communis.*" Thal a. a. O. 72.

176) „*Dipsacus sylvestris.*" Thal a. a. O. 38.

177) „*Xanthion* seu *Lappa minor.*" Thal a. a. O. 133.

178) „*Achillea.*" Thal a. a. O. 15.

179) „*Tanacetum citrinum.*" Thal a. a. O. 125.

180) „*Artemisia vulgaris.*" Thal a. a. O. 6.

181) „*Absinthium.*" Thal a. a. O. 6.

182) „*Arctium, Personata, Lappa major.*" Thal a. a. O. 13.

183) „*Intybus sylvestre* seu *Cichorium sylvestre* flore coeruleo." Thal a. a. O. 61.

184) *Chondrilla altera Dodonaei.*" Thal a. a. O. 23. — Sicher zu *Taraxacum officinale* gehört die „species media". Die „species major" wird von K. Sprengel zu *Leontodon hispidus* gezogen. Die „species *minor*" läßt sich dagegen am besten mit *Taraxacum laevigatum* identifizieren.

Dazu kommen noch folgende, von Thal nicht ausdrücklich als ruderal angegebene Arten, die sich aber unbedenklich den Ruderalpflanzen zuzählen lassen: *Bromus sterilis* [185]), *B. hordeaceus* [186]), *Urtica dioica* [187]), *Polygonum aviculare* [188]), *Chenopodium bonus Henricus* [189]), *Ch. polyspermum* [190]), *Albersia blitum* [191]), *Melandryum album* [192]), *Saponaria officinalis* [193]), *Chelidonium majus* [194]), *Alliaria officinalis* [195]), *Potentilla anserina* [196]), *Melilotus albus* [197]), *M. officinalis* [198]), *Euphorbia platyphyllos* [199]), *Malva silvestris* [200]), *M. neglecta* [201]), *Chaerophyllum temulum* [202]), *Conium maculatum* [203]), *Aegopodium podagraria* [204]), *Cynoglossum officinale* [205]), *Verbena officinalis* [206]), *Ballota nigra* [207]), *Carduus nutans* [208]), *Cirsium lanceolatum* [209]), *Onopordum acanthium* [210]), *Lactuca serriola* L. [211]).

Von Dierbach [212]) und danach auch von Hampe im „Prodromus Florae Hercyniae" wird noch *Sisymbrium irio*

---

185) „*Avena sterilis.*" Thal a. a. O. 14.

186) „*Phoenix, Lolium sylvestre* aut *rubrum altera.*" Thal a. a. O. 90.

187) „*Urtica major.*" Thal a. a. O. 131.

188) „*Polygonon mas.*" Thal a. a. O. 87.

189) „*Tota bona Dodonaei.*" Thal a. a. O. 128.

190) „*Blitum sylvestre majus.*" Thal a. a. O. 20.

191) „*Blitum sylvestre minus.*" Thal a. a. O. 20.

192) „*Alsine maxima.*" Thal a. a. O. 10. — Wird von Dierbach, wohl im Anschluß an C. Bauhin, als *Cuccubalis baccifer* gedeutet, gehört aber sicher zu *Melandryum album.* Vgl. dazu E. Schulze in Zeitschr. f. Naturw. Bd. 78 1906, p. 197 ff.

193) „*Struthium herba lanaria* aut *fullonum.*" Thal a. a. O. 117.

194) „*Cheliodonium majus.*" Thal a. a. O. 33.

195) „*Alliaria.*" Thal a. a. O. 12.

196) „*Potentilla.*" Thal a. a. O. 91.

197) „*Trifolium odoratum primum Dodonaei* flore candido." Thal a. a. O.125.

198) „*Trifolium odoratum* primum *Dodonaei* flore citrino." Thal a.a.O.125.

199) „*Tithymalus dendroides* Dodonaei." Thal a. a. O. 127.

200) „*Malva sylvestris major.*" Thal a. a. O. 76.

201) „*Malva sylvestris pumila foliis rotundioribus* et *foliis latioribus.*" Thal a. a. O. 76.

202) „*Daucoides Cordi majus.*" Thal a. a. O. 35. — Die Deutung ist nicht ganz sicher.

203) „*Cicuta vera.*" Thal a. a. O. 33.

204) „*Angelica erratica.*" Thal a. a. O. 6.

205) „*Cynoglossum vulgare.*" Thal a. a. O. 31.

206) „*Verbena.*" Thal a. a. O. 129.

207) „*Marrubium nigrum, Ballotis assimile.*" Thal a. a. O. 76.

208) „*Carduus sylvestris Dodonaei.*" Thal a. a. O. 34. — Von E. Schulze wird diese Pflanze als *Cirsium lanceolatum* gedeutet. Da aber Dodonaeus als „*Carduus sylvestris*" *Carduus nutans* aufgeführt hat, muß auch die Pflanze von Thal als diese Art erklärt werden.

209) „Ejusdem *Cardui* species alia," Thal a. a. O. 34.

210) „*Carduus* alius admodom procerus." Thal a. a. O. 34.

211) „*Lactuca sylvestris* Cordi ac. Tragi." Thal a. a. O. 75. — Es ist sehr wohl möglich, daß Thal unter seiner *Lactuca sylvestris* nicht, wie C. Bauhin meinte, *Lactuca serriola,* sondern dieselbe Pflanze wie Tragus, nämlich *L. virosa* verstanden hat. *Val.* Cordus hat keine *Lactuca sylvestris,* sondern nur eine *L. agrestis,* die auch zu *L. virosa* gehört, wohl aber einen „*Sonchus sylvestris*", der mit *L. muralis* zu identifizieren ist. Fuchs, Dodonaeus u. a. dagegen haben unter „*Lactuca sylvestris*" *L. serriola* verstanden (vgl. dagegen aber die Meinung von C. Bauhin in *ΠΙΝΑΞ* Theatri Botanici 1623, p. 123).

212) Vgl. Beiträge zu Deutschlands Flora I. 1825, p. 56.

als nach Thal am Harze vorkommend angegeben, doch ist die Deutung der dafür ausgegebenen Pflanze (*Nasturtium montanum minus*) zweifellos irrig.

Speziellere Bemerkungen über die Verbreitung der einzelnen Arten hat Thal den von ihm aufgeführten Pflanzen meist nicht beigegeben. Als häufig bezw. überall vorkommend werden von ihm genannt: *Urtica dioica, Polygonum aviculare, Chenopodium hybridum, Ch. album, Ch. glaucum, Ch. polyspermum, Chelidonium majus, Potentilla anserina, Torilis anthriscus, Conium maculatum, Aegopodium podagraria, Lamium album, Leonurus cardiaca, Linaria vulgaris, Artemisia vulgaris, Arctium lappa, Carduus nutans, Onopordum acanthium, Cichorium intybus, Taraxacum officinale.*

Besondere Standorte führt Thal nur in wenigen Fällen auf. Von *Saponaria officinalis* nennt er als solchen Nordhausen, von *Nepeta cataria* die Ruinen der Ebersburg und das Schloß zu Stolberg, von letzterem auch noch *Achillea nobilis.* Als Fundort von *Verbena officinalis* macht er Gernrode namhaft. Sämtliche genannten Örtlichkeiten liegen am Harzrande, der naturgemäß auch noch heute in der Harzflora das Dominium für die Ruderalpflanzen abgibt. Eine ganze Reihe von den schon von Thal aufgeführten Arten, darunter auch die, von denen er spezielle Fundorte nennt, fehlt selbst gegenwärtig noch dem Innern des Harzes oder tritt nur an einzelnen Lokalitäten, die meist Ansiedlungen neueren Datums darstellen, auf. *Chenopodium bonus Henricus* hat sich beispielsweise nicht etwa, wie Hampe[213]) meinte, mit den Bewohnern auf hohe Berge verstiegen, weil die Pflanze früher als Gemüse gegessen wurde. Da nämlich, wie vorhin schon erwähnt, die Ortschaften im Oberharze wenigstens zum Teile erst in den Zeiten von Thal entstanden sind, als er die „Sylva Hercynia" schrieb, aber offenbar die Pflanze schon nicht mehr kultiviert wurde, so kann sie bezüglich der einzelnen Vorkommnisse bei Elend, Rothehütte, Rübeland usw. auch kein Kulturflüchtling sein. Sie erscheint vielmehr nur im Gefolge der Kultur des Menschen. Ihre ungleichmäßige Verbreitung weist ebenfalls entschieden auf diese Art der Ansiedlung hin.

Einige Bemerkungen seien noch an die obigen Listen der Ruderalpflanzen angeknüpft. Interessant ist, daß Thal *Saponaria officinalis* nur von Nordhausen nennt. Trat die Pflanze dort etwa adventiv auf? Die Rolle der alten Reichsstadt im damaligen Handelsverkehre läßt eine derartige Vermutung sehr leicht aufkommen. Bemerkenswert ist dann, daß *Roripa islandica* schon damals auch ruderal vorkam; sie ist daher nicht erst neuerdings zur Ruderalpflanze geworden. Wahrscheinlich gilt dasselbe auch von *Achillea nobilis,* die nach A. Petry[214]) in Nordhausen

---

[213]) Vgl. Flora Hercynica 1873, p. 231.

[214]) Vgl. Beiträge zur Kenntnis der heimatlichen Pflanzen- und Tierwelt I. Beilage zum Programm des Königl. Realgymnasiums zu Nordhausen f. 1909/1910. 1910, p. 15.

und seiner Umgebung „in offenbarer Neuanpassung" fast den Charakter einer Ruderalpflanze angenommen hat. Wenn sie nicht schon zu den Zeiten von Thal ruderal vorkam, so war damals aber schon wenigstens, wenn ich so sagen darf, der Grund zu der Neuanpassung der Pflanze gelegt. Auffällig ist, daß die „Sylva Hercynia" *Euphorbia exigua* nicht als Ackerunkraut, sondern als Ruderalpflanze nennt. Ähnliches gilt auch von *Erodium cicutarium*. *Solanum nigrum*, von Matthioli, Fuchs, Camerarius, Gesner, Dodonaeus, Lobel, Anguillara, Gerard u. a. als „*Solanum hortense*" bezeichnet, muß Gartenunkraut oder auch Kulturpflanze (*Solanum sativum* bei *Tabernaemontanus*) gewesen sein; nach Thal trat sie schon ruderal auf. Bemerkenswert ist, daß *Nepeta cataria* nur für die Umgebung von Burgen, *Artemisia absinthium* nur für die Umgebung von Bauerngärten genannt wird. Auffällig erscheint dann, daß letztere Pflanze in den innerharzischen Bauerndörfern, z. B. in der Gegend von Wippra fehlt. Interessant ist ferner, daß *Verbena officinalis*, wie aus der Anführung der einzigen Lokalität geschlossen werden kann, im Harze damals nur wenig verbreitet war. Bemerkenswert ist auch das ruderale Vorkommen von *Dipsacus silvester*. Wahrscheinlich wurde die Pflanze ebenso wie *D. fullonum* verwendet und darum auch kultiviert; ihr Name „*Carduus fullonum*" bei O. Brunfels scheint ebenfalls darauf hinzuweisen. Die „Historia generalis Lugdunicusa" nennt sie geradezu „*Dipsacus sativus alter*". In der Harzflora kam *D. silvester* ursprünglich vielleicht überhaupt nicht vor, wenigstens findet er sich im Innerharze gegenwärtig nur an vereinzelten Lokalitäten, die sicher nur Ansiedlungen neuesten Datums repräsentieren.

Wie schon oben angeführt, stellt der größte Teil der von Thal aufgeführten Ruderalpflanzen ehemalige Kulturgewächse dar. Eine sichere Entscheidung darüber ist jedoch nicht allen Fällen möglich, weswegen an dieser Stelle weitere Einteilungen unterblieben sind. Nur ein kleinerer Teil der von Thal genannten Ruderalpflanzen — etwa *Rumex crispus*, *Roripa islandica*, *Rubus nemorosus*, *Potentilla reptans*, *Ononis spinosa*, *Taraxacum officinale* und wenige andere — gehört zu den Arten, die zweifellos ursprünglich im Harze in natürlichen Beständen auftraten und dann abwanderten auf Ruderalplätze, auf denen sie durch Neuanpassung neue Heimstätten fanden. Mit der zunehmenden Ausdehnung der Ruderalstellen haben auch die Ruderalpflanzen an Artenzahl zugenommen. Eine Reihe von Pflanzen, die Thal nur aus natürlichen Formationen kannte, treten im Harze gegenwärtig bald häufiger, bald seltener ruderal oder auch subruderal auf. Dahin gehören: *Polygonum hydropiper* [215]), *P. dumetorum* [216]), *Tunica prolifera* [217]), *Berteroa incana* [218]), *Chaerofolium anthris-*

---

[215]) „*Persicaria mordax* seu *hydropiper*." Thal a. a. O. 85.

[216]) „*Volubilis media* seu *nigra*." Thal a. a. O. 131.

[217]) „*Caryophyllea sylvestris* quarta et alia." Thal a. a. O. 26.

[218]) „*Thlaspi Matthioli tertium*." Thal a. a. O. 122.

cus [219]), *Lycopus europaeus* [220]), *Marrubium vulgare* [221]), *Pulicaria vulgaris* [222]), *Senecio Jacobaea* [223]), *Crepis biennis* [224]), *C. foetida* [225]). Wahrscheinlich kann ihnen noch *Reseda luteola* [226]), vielleicht auch *Rumex obtusifolius* [227]), *Daucus carota* [228]) und *Plantago major* [229]) zugerechnet werden.

Ein Vergleich der Ruderalflora des Harzes in der Zeit von T h a l mit der gegenwärtigen ergibt bezüglich des Artenbestandes manche Differenzen. Eine Reihe Ruderalpflanzen, die heute in der Harzflora vorkommen, fehlen der „Sylva Hercynia". Es sind etwa: *Poa annua, Bromus tectorum, Chenopodium vulvaria, Ch. murale, Ch. rubrum, Atriplex hastata, A. patula, Alyssum calycinum, Coropopus procumbens, Mercurialis annua, Lappula echinata, Senecio vulgaris,* [230]), *Carduus acanthoides, C. crispus.* Unberücksichtigt blieben bei der Aufstellung dieser Liste im Harze wenig verbreitete Ruderalpflanzen, wie *Chenopodium urbicum, Ch. opulifolium, Ch. serotinum, Atriplex nitens, A. roseum*; Arten, die, wie es scheint, auch erst neuerdings eine weitere Verbreitung erzielen konnten. Ein schönes Beispiel dafür liefert *Atriplex nitens.* W a l l r o t h [231]) nennt 1822 als Fundort am südlichen Harzrande nur Sangerhausen; gegenwärtig aber ist die Pflanze dort westlich etwa bis Nordhausen mehr oder weniger verbreitet. Ausgeschlossen wurden aus der obigen Liste auch die nordamerikanischen Ankömmlinge *Amarantus retroflexus, Oxalis stricta, Erigeron canadensis* [232]), die naturgemäß damals am Harze noch

---

[219]) „*Daucus* ἐχινόκαρπος *major.*" T h a l a. a. O. 37. — E. S c h u l z e bringt diese Pflanze ebenso wie früher K. S p r e n g e l zu *Caucalis daucoides.* Da aber nach T h a l die Pflanze zwei und mehr Fuß hoch sein soll, kann diese Deutung nicht zutreffend sein. Es kommt nur *Chaerefolium anthriscus* in Betracht, auf welche Art auch die Beschreibung bei T h a l paßt. Schon D i e r b a c h hat, wenn auch nur frageweise, diese Deutung ausgesprochen. C. B a u h i n hat die genannte T h a l sche Pflanze als *Caucalis latifolia* angesprochen, was aber zweifellos unrichtig ist. Mit *C. daucoides* ist nach dem Vorgange von D i e r b a c h sicher der von T h a l a. a. O. 38 aufgeführte *Daucus* ἀκανθόκαρπος, den E. S c h u l z e allerdings ebenso wie C. B a u h i n für *Orlaya grandiflora* hält, zu identifizieren.

[220]) „*Marrubium aquaticum.*" T h a l a. a. O. 76.

[221]) „*Urtica fatua incana, Lamium incanum.*" T h a l a. a. O. 132.

[222]) „*Conyza minima.*" T h a l a. a. O. 21.

[223]) „*Artemisia* πολύκλωνος *Dodonaei* seu *Flos Jacobaeus.*" T h a l a. a. O. 6.

[224]) „*Chondrilla altera Matthioli major.*" T h a l a. a. O. 22.

[225]) „*Erigeron tertium Dodonaei.*" T h a l a. a. O. 40.

[226]) „*Antirrhinon Tragi.*" T h a l a. a. O. 9. — T h a l nennt die Pflanze nur von Wernigerode.

[227]) „*Rumex major.*" T h a l a. a. O. 102.

[228]) „*Daucus tertia Dodonaeo*", *D. tertia tenuifolia.*" T h a l a. a. O. 36.

[229]) „*Plantago* πολύνευρος *major*, seu *rubra.*" T h a l a. a. O. 86.

[230]) E. S c h u l z e deutet die von T h a l a. a. O. 40 als „*Erigeron* seu *Senetio vulgaris*" aufgeführte Pflanze als *Senecio vulgaris,* doch gehört sie, wie schon D i e r b a c h aussprach, wegen des Standortes „in sylvis caeduis" sicher zu *S. silvaticus.*

[231]) Vgl. *Schedulae criticae* I. 1822, p. 114.

[232]) E. S c h u l z e erklärt, wenn auch mit Fragezeichen, die von T h a l a. a. O. 21 als „*Conyza* genus quoddam tenuifolium" aufgeführte Pflanze als *Erigeron canadensis.* Soweit aber bis jetzt bekannt wurde, ist dieser Nordameri-

nicht vorhanden sein konnten. Letztere Art siedelt sich erst neuerdings in dem Innern des Gebirges an, wo sie noch als Seltenheit auftritt (z. B. Quellgebiet der Selke [233])). *Xanthium strumarium*, die mitunter diesen Einwandern zugerechnet wird, kann schon deswegen nicht aus Amerika stammen, weil sie nicht nur von T h a l aufgeführt wird, sondern den deutschen Vätern der Botanik von B r u n f e l s bis *Tabernaemontanus* eine wohlbekannte Erscheinung bildete. *Oxalis stricta* dagegen wird von keinen der ,,patres", selbst von C. B a u h i n nicht genannt, wohl aber *O. corniculata*, die, wie der ihr von W i l l i a m T u r n e r gegebene Name ,,*Lotus urbana*" zu beweisen scheint, auch als Ruderalpflanze vorkam.

Die Gründe, warum die oben aufgezählten Pflanzen von T h a l nicht genannt worden sein können, sollen noch kurz erörtert werden. Von den aufgeführten Arten sind *Bromus tectorum* und *Chenopodium murale* in der Zeit der Väter der Botanik wenig gekannt worden, so daß es sich leicht erklären ließe, warum in der ,,Sylva Hercynia" beide nicht erwähnt sind. *Carduus acanthoides* und *C. crispus* dagegen wurden damals vielfach verwechselt und zum Teil auch nicht geschieden; vielleicht begreift sogar T h a l unter irgendeiner von seinen als ,,*Carduus*" aufgeführten Pflanzen die eine oder die andere der beiden Arten mit. Dagegen sind aber *Chenopodium vulvaria*, *Ch. rubrum*, *Atriplex patula*, *Alyssum calycinum*, *Coronopus procumbens*, *Mercurialis annua*, *Lappula echinata*, *Senecio vulgaris* Pflanzen, die zu den Zeiten der ,,patres" wohl gekannt waren und von denen es daher nicht gut denkbar erscheint, daß sie von unserm Altmeister hätten übersehen werden können. Sind sie etwa erst nach den Lebzeiten von T h a l auf die Ruderalplätze des Harzes eingewandert? Der schreckliche Religionskrieg des 17. Jahrhunderts schuf solche Stellen in hoher Zahl und damit Gelegenheiten zur Ansiedlung neuer Ankömmlinge. Die hin und her ziehenden Kriegsvölker mit ihrem unendlichen Trosse mußten natürlich die Einwanderung von Ruderalpflanzen außerordentlich begünstigen.

Das wirklich von Einwanderungen von Ruderalpflanzen geredet werden kann, bedarf wohl keiner besonderen Beweise; es sei nur an *Amarantus setroflexus* erinnert. Darum sind von F. H ö c k bei ihnen die gleichen Gruppen unterschieden worden wie bei den Ackerunkräutern: 1. Schon im Mittelalter in Deutschland beobachtete Arten; 2. Arten, die mutmaßlich erst in der Neuzeit unser Land erreichten. Die von T h a l nicht aufgeführten Ruderalpflanzen sind nun mit Ausnahme von *Senecio vulgaris*, der mit gleichem Rechte auch den Ackerunkräutern zugerechnet werden könnte, sämtlich Angehörige der zweiten Gruppe. Von

---

kaner erst in der Mitte des 17. Jahrhunderts in Europa aufgetreten. Es ist schon deswegen nicht gut denkbar, daß sich *E. canadensis* schon gegen das Ende des 16. Jahrhunderts bei Ilfeld gezeigt hätte. C. B a u h i n hat die aufgeführte T h a l sche Pflanze zu *E. acer* gestellt, und D i e r b a c h ist ihm darin mit vollem Rechte gefolgt.

[233]) Vgl. A. Z o b e l in ,,Unser Anhaltland." I. 1901, p. 353.

dieser Feststellung gilt dasselbe, was oben in dem Abschnitte Ackerunkräuter gesagt worden ist. Freilich ist es auch bezüglich der von Höck gegebenen Listen der Ruderalpflanzen erforderlich, eine kritische Prüfung betreffs der Zuteilung der einzelnen Arten unter die eine oder die andere der beiden Gruppen vorzunehmen. Das geht auch aus dem Umstande hervor, daß eine Reihe der Glieder der zweiten Gruppe schon in der „Sylva Hercynia" für den Harz genannt werden. Dahin gehören: *Bromus sterilis, B. hordeaceus, Hordeum murinum, Chenopodium hybridum, Ch. album, Ch. glaucum, Ch. polyspermum, Melandryum album, Lepidium ruderale, Sisymbrium sophia, S. officinale, Melilotus albus, M. officinalis, Conium maculatum, Carduus nutans, Cirsium lanceolatum, Onopordum acanthium.* Dazu kommen noch die oben in dem Abschnitte „Ackerunkräuter" erwähnten *Saxifraga tridactylites, Echium vulgare* und *Lapsana communis* nebst den von Thal aus natürlichen Beständen aufgeführten Arten: *Polygonum dumetorum, Tunica prolifera, Berteroa incana, Chaerefolium anthriscus, Crepis biennis.* Hatten die aufgeführten Pflanzen damals schon den Harz erreicht, so mußte ihre Einwanderung in Deutschland dementsprechend schon viel früher erfolgt sein. Dafür spricht auch die Aufführung in den Werken der „patres". Aus Schlesien nennt Schwenckfeld um 1600 sie alle mit Ausnahme von *Bromus sterilis, B. hordeaceus, Chenopodium hybridum, Ch. album, Ch. glaucum* und *Lepidium ruderale.* In schweizerischen Pfahlbauten konnten *Chenopodium album, Ch. polyspermum, Melandryum album, Lapsana communis,* vielleicht auch *Cirsium lanceolatum* festgestellt werden [234]). Prähistorische Vorkommnisse sind auch noch von *Bromus hordeaceus* und *Chenopodium hybridum* angegeben [235]).

Wann die Einwanderung der von Thal nicht erwähnten Ruderalpflanzen erfolgte, läßt sich natürlich nicht sicher feststellen. Darum nur einige Beiträge zu dieser Frage. *Coronopus procumbens* kennt Joach. Camerarius [236]) gegen das Ende des 16. Jahrhunderts bereits aus der Gegend von Leipzig. Schwenckfeld führt aus Schlesien schon an: *Poa annua, Bromus tectorum, Chenopodium vulvaria, Ch. rubrum, Atriplex patula, Alyssum calycinum, Lappula echinata, Senecio vulgaris* [237]); dagegen werden von ihm nicht erwähnt: *Chenopodium murale, Atriplex hastata, Coronopus procumbens, Mercurialis annua, Carduus acanthoides, C. crispus.* 1687 kennt Christoph Knauth aus der Umgebung von Halle a. S. sämtliche von Thal nicht genannte Ruderalpflanzen bis auf *Chenopodium rubrum, Atriplex hastata, Mercurialis annua, Carduus crispus.*

Aus der gegenwärtigen Verbreitung der in der „Sylva Hercynia" nicht aufgeführten Ruderalpflanzen geht allerdings ihre spätere Einwanderung in die Harzflora nicht hervor. So fehlt z. B.

---

[234]) Vgl. Neuweiler a. a. O. p. 65, 68, 109.
[235]) Vgl. Neuweiler a. a. O. p. 51, 65.
[236]) Vgl. Camerarius a. a. O. p. 48 unter *Coronopus Repens Ruellii.*
[237]) Vgl. Th. Schube a. a. O. p. 40, 38, 37, 38, 9, 28, 23.

Lepidium ruderale noch heute dem Innern des Gebirges, obwohl es schon zu den Zeiten von Thal am Harze vorkam. Dagegen hat die der „Sylva Hercynia“ fehlende *Poa annua* gegenwärtig selbst den Brocken erklommen. Ebenso findet sich z. B. *Coronopus procumbens* aber auch *Hyoscyamus niger* im Harzinnern nur vereinzelt.

Sehr auffällig, daß Thal in seinem Werke *Viola odorata* und *Bellis perennis*, zwei Arten, die allenfalls den Ruderalpflanzen zugerechnet werden können, nicht erwähnt. Daß er *Viola odorata* hätte übersehen können, daran ist schon aus dem Grunde nicht zu denken, weil sie den Vätern der Botanik eine wohlbekannte Erscheinung war; bildete doch O. Brunfels sie ohne weitere Bemerkungen einfach als „*Viola*“ ab. Nicht anders verhält es sich mit *Bellis perennis*, die Brunfels, Fuchs, Tragus, Matthioli, Gesner, Lobel, Dodonaeus, Turner usw. erwähnen. Sehr wahrscheinlich kamen beide Arten damals im Harze nicht wildwachsend vor, sondern wurden nur in Gärten kultiviert und sind darum von Thal nicht aufgeführt worden.

Noch Vieles wird es in Zukunft in den Fragen betreffend die Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen zu tun geben. Manches Problem harrt noch der Lösung, manche strittige Frage der Entscheidung. Inwiefern bei derartigen Untersuchungen die älteren deutschen Floren benutzt werden können, hoffe ich durch meine Arbeit an dem Beispiele der „Sylva Hercynia“ gezeigt zu haben. Möge sie zu ähnlichen Abhandlungen Veranlassung geben! Je mehr derartige Publikationen erfolgen, um so größer werden die Fortschritte sein, die in diesen ebenso interessanten als auch schwierigen Fragen erzielt werden können. Wenn es auch nur wenig ist, was ich durch meine Arbeit dazu beitragen konnte, so darf ich wohl ein Wort von Thal in Anspruch nehmen und sagen: „Omnia indagare non est neque unius hominis neque etiam unius temporis labor.“

Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes,

obtenus par **Ed. Bornet.**

Deuxième mémoire.

Les espèces et les hybrides binaires.

Par **Med. Gard.**

(Avec notes inédites de **Ed. Bornet.**)

Avec 15 figures dans le texte.

Avant-propos.

Les signes abréviatifs et les conventions employés dans ce deuxième mémoire sont les mêmes que dans le premier. Je rappelle que chaque croisement ou combinaison est pourvu d'un numéro donné par M. Ed. Bornet[1]). Lorsque la même combinaison a été effectuée à des dates différentes, un numéro particulier est attribué dans chaque cas. Si les graines ont été semées en mélange, l'hybride porte deux numéros: le premier est celui de la combinaison, le second lui est propre. Si elles ont été semées par capsules, l'hybride a 3 numéros: le premier chiffre est toujours celui de la combinaison, le deuxième celui de la capsule, le troisième celui de l'individu. Une table des numéros des hybridations a été dressée à la fin du premier mémoire.

Dans la première partie de ce travail, j'étudie successivement: les caractères anatomiques du genre *Cistus* en insistant sur ceux qui peuvent être utilisés pour la distinction des espèces dont je donne les diagnoses anatomiques, puis les hybrides binaires de première génération et de deuxième génération. La deuxième partie est consacrée à une discussion des faits consignés dans la première.

Tout ce qui est en petit texte sauf, cela va sans dire, les diagnoses anatomiques des espèces, appartient en propre à M. Bornet (dans les chapitres V et VI). Mais, occupé par ses études algologiques, il n'a pu — ce que tous les botanistes regretteront — compléter ses notes. J'ai essayé de combler ces lacunes en étudiant les caractères extérieurs des hybrides.

---

[1]) La rédaction de ce mémoire était achevée, lorsqu'est survenue la mort de M. Bornet, le 18. X^bre 1911.

Les hybrides dérivés et les hybrides complexes feront l'objet d'études ulterieures.

J'ai du me procurer quelques espèces de Cistes qui ne figurent pas dans l'herbier Thuret. Aussi dois-je, avant d'entrer en matière, remercier un certain nombre de correspondants qui m'ont obligeamment communiqué des espèces, voire même des plantes vivantes, ou permis de consulter des herbiers: M. M. Flahault (Montpellier), Lecomte (Paris), Poirault (Antibes), Guillaud (Bordeaux,) Sauvageau (Bordeaux), Battandier (Alger), Beille (Bordeaux), Doumergue (Oran), Schröter et Rikli (Zurich).

L'herbier Motelay et l'herbier Lespinasse, que je cite à diverses reprises, font partie des collections de la ville de Bordeaux, à la Bibliothèque botanique.

Dans le cours du mémoire, les numéros placés entre parenthèses renvoient à l'index bibliographique placé à la fin.

Le signe × signifie fécondé par.

Le mot poil, étant souvent répété, je le désigne par sa lettre initiale.

Première partie.

Chapitre I.

Caractères anatomiques du genre Cistus Tournefort.

L'anatomie du genre *Cistus* est connue dans ses grandes lignes. Ce sujet a été abordé, en effet, par de nombreux auteurs et pour ne pas faire de redites qui grossiraient inutilement ce travail, je renvoie le lecteur à l'ouvrage de Solereder (1-0) où il trouvera une bibliographie assez complète.

Après avoir décrit certains organes ou certaines particularités anatomiques méconnues ou passées sous silence, j'insisterai sur les caractères qui permettent de distinguer les espèces.

Graine. On doit à M. Rosenberg (2) la connaissance de la structure des téguments de cet organe, chez les *Helianthemum* et quelques *Cistus*. Un épiderme pourvu de perforations à l'emporte-pièce, simple ou double, une couche protectrice, puis 3 assises dont la médiane est un peu épaissie, tels sont les caractères du tégument. Un albumen amylifère, à éléments polygonaux en coupe, vient ensuite.

J'ai déjà indiqué (14-2) que, relativement à la curieuse couche protectrice, quelques divergences me séparent de M. Rosenberg. On obtient aisément la dissociation des éléments de cette couche, grace à l'hypochlorite. Un cadre primitif lignifié, un peu allongé dans le sens perpendiculaire à la surface de l'organe se montre alors et renferme un système d'épaississements bizarres, qui donnent à cette assise une grande résistance. Je le comparerais volontiers à un entonnoir dont le contour serait irrégulier et

pourvu de parties très épaisses et de parties plus minces s'étendant, les unes et les autres, sur une hauteur assez faible. Des premières partent des cordons irréguliers, courant sur la paroi, se rejoignant peu à peu en une colonne centrale pleine, constituant la tige de l'entonnoir.

Examinés sur leur face extérieure ou interne, ces éléments offrent un contour très irrégulier, épaissi sur la première, non sur la seconde. Celle-ci montre un point central, plus brillant que le reste de la paroi et correspondant à la colonne qui y aboutit.

Cet ensemble d'épaississements sort très facilement du cadre lignifié qui le contient et j'ai dit que je n'étais pas éloigné d'admettre l'existence de deux cellules emboitées l'une dans l'autre, la cellule primitive, cylindrique ou prismatique ayant pris une cloison en forme de cône dont la base serait dirigée vers l'extérieur. Mais cette manière de voir ne pourrait être solidement étayée que par l'étude du développement que je n'ai pas suivi.

Spach (4-1) a donné, avec l'exactitude que permettait l'emploi des instruments de l'époque, les caractères extérieurs et internes de la graine des *Cistes*. Il a insisté sur la disposition de l'embryon qui est enroulé et de ses diverses parties. J'ai constaté que, dans les cotylédons, les parenchymes palissadique et lacuneux, dans la radicule l'écorce et le cylindre central, sont déjà parfaitement distincts.

Capsule. 1° paroi: L'épiderme extérieur est fortement épaissi et sclérifié. Le lumen réduit à une petite cavité basilaire, est suivi parfois d'un petit canal qui peut s'élargir par endroits. Des poils tecteurs dont la nature, le nombre, le développement varient avec les espèces, recouvrent généralement cet épiderme. Vient ensuite une région d'éléments celluloso-pectiques, limitée intérieurement par un épiderme régulier de cellules tabulaires à parois minces. Chez un certain nombre d'espèces, la partie interne de cette région comprend des fibres et cellules scléreuses enchevêtrées, en ilôts séparés ou formant une zone continue[1]).

2° Cloison séparant les loges. Elle est, le plus souvent, presque entièrement constituée par des fibres disposées régulièrement dans le sens de la hauteur, ou enchevêtrées dans tous les sens avec des cellules scléreuses et limitée, de part et d'autre, par un épiderme tabulaire.

Les mâcles en oursins sont plus ou moins abondantes aussi bien dans la cloison que dans la paroi.

Tige. Un épiderme pilifère, un périderme d'origine épidermique, ainsi que l'a reconnu Roche (5), un collenchyme, une écorce cristalligène, un péricycle hétérogène formé de fibres et de cellules scléreuses, un liber peu développé qui peut offrir des fibres liberiennes, un bois dur à rayons médullaires très étroits, à vaisseaux d'un calibre très faible, enfin une moelle lignifiée, tels sont les caractères anatomiques de la tige. La formation du

[1]) Il existe généralement, même dans les capsules qui ne possèdent pas de région fibreuse, des fibres et des éléments sclérifiés le long des fentes de déhiscence.

premier périderme aux dépens de l'épiderme n'a pas une constance absolue. C'est ainsi que chez *C. laurifolius* et chez *C. polymorphus* subsp. *villosus*, il peut apparaître en dedans des fibres péricycliques. C'est là que naît le deuxième périderme parallèlement au premier, mais parfois raccordé avec celui-ci par des arcs. Les éléments du liège sont toujours à parois minces. Solereder, étudiant la valeur systématique du bois secondaire des dicotylédones, a donné les caractères principaux de celui des Cistinées (1-00), comparativement à celui des familles voisines, surtout en ce qui concerne l'ornementation des parois des vaisseaux et des fibres. Mais, outre les vaisseaux ouverts, ponctués, à calibres très étroits, et les fibres simples, c'est-à-dire non cloisonnées, et à ponctuations fissiformes, il y a des tracheides dont ne parle pas cet auteur, munies de ponctuations et d'un fin épaississement spiral interne. Le parenchyme ligneux est disposé autour des vaisseaux.

La moelle, de dimensions assez variables, amylifère dans le jeune âge, est composée d'éléments polygonaux, de grandeurs diverses, ponctués, et dont la paroi s'incruste de lignine. Les formations cristallines (mâcles d'oxalate de chaux) y sont localisées dans de petites cellules.

Feuille. J'emploirai, pour désigner les faces, les côtés, du pétiole et du limbe les termes définis par M. Lignier (7), adoptés par la plupart des botanistes. La structure de la feuille est assez bien connue depuis les travaux de Vesque (8). Si je la reprends ici, c'est pour développer quelques considérations nouvelles à ce sujet.

Les feuilles des *Cistes* sont persistantes. Les auteurs qui se sont occupé de l'anatomie de ces plantes n'ont pas tenu compte de ce fait. Les variations produites par l'âge sont plutôt quantitatives, il est vrai, mais néanmoins utiles à connaître. Nous avons, à ce sujet, du reste, un travail fondamental de M. Lalanne (9) dont j'ai pu vérifier le bien fondé des conclusions. Les limbes de deux ans sont toujours plus épais que ceux de la première année; le parenchyme palissadique prend deux assises avec l'âge; le parenchyme lacuneux s'accroît en hauteur, les lacunes grandissent. Le système pileux est, d'une manière générale, beaucoup plus dense chez les feuilles jeunes; les p. glanduleux, en particulier, sont plus nombreux et leur fonction sécrétrice plus active chez les organes jeunes que chez les organes âgés.

1° Gaine. Elle n'existe pas chez toutes les espèces. Sa structure ne diffère pas beaucoup de celle du pétiole. Ce sont des faisceaux plus nombreux que dans cet organe, un collenchyme développé, une grande abondance d'oursins d'oxalate de chaux. En outre, d'une manière plus accusée que chez le pétiole, un dimorphisme bien marqué des deux faces par la prédominance sur la ventrale de p. glanduleux, sur la dorsale de p. simples mécaniques. C'est, en somme, un pétiole aplati.

2° Pétiole. Il possède 5 faisceaux, celui du milieu étant plus développé que les latéraux. Le tissu de soutien est uniquement constitué par du collenchyme, il n'y a jamais de sclérenchyme.

3⁰ Limbe. Le mésophylle est bifacial, sauf une seule exception présentée par *C. osbeckiaefolius.* Les stomates existent chez certaines espèces, sur la face ventrale; ils manquent chez d'autres. Les espèces les plus xérophiles possèdent un tissu important, formé de grandes cellules à parois épaisses celluloso-pectiques, toujours en rapport avec les nervures et s'étendant en forme de colonne d'un épiderme à l'autre. L'ensemble constitue dans la feuille, vue par transparence, un réseau blanc, brillant, dont les mailles, vertes, correspondent au tissu assimilateur. Il joue un double rôle, celui de soutien et de réservoir d'eau, aussi je le désignerai par tissu collenchymato-aquifère. L'épiderme ventral, offre, du reste, chez les mêmes espèces, des caractères analogues. Le polymorphisme des feuilles, assez grand chez certains Cistes, n'a, comme je l'ai vérifié, aucun retentissement essentiel sur la structure.

J'ai signalé (14-3) dans le limbe des accumulations de silice, tout à fait semblables aux formations cystolithiques observées dans un certain nombre de familles: Oléacées, Santalacées, Loranthacées, Euphorbiacées.

Système pileux. Connu dans ses grandes lignes, depuis les observations de Vesque (8), le système pileux est très important à considérer au point de vue auquel je me place ici. Il comprend:

1⁰ des p. mécaniques protégeant la plante contre un excès de transpiration ou contre l'accès de certains insectes.

2⁰ les p. glanduleux jouant probablement un rôle physiologique multiple par l'oléo-resine sécrétée, qui, chez certaines espèces, s'étend à la surface des organes en formant une couche d'une sorte de vernis luisant.

I. P. mécaniques. Ils sont de plusieurs catégories sans coexister forcément sur la même espèce.

a) Les plus apparents sont les p. simples, rigides et pointus, en général longs, de structure particulière sur laquelle Solereder a insisté (1-0) en les rapprochant des p. des Combretacées. Après l'épaississement général du p., le protoplasma se retire à la base, sécréte un capuchon membraneux secondaire qui s'avance en pointe dans l'intérieur du lumen primitif étroit et sépare ainsi la partie basilaire du reste du corps du p. Mais ce que n'indiquent pas les auteurs, c'est le mode d'épaississement primitif. J'ai pu l'observer sur les pétioles, les pédicelles, les sépales, les bractées de diverses espèces. Les poils jeunes peuvent atteindre leurs dimensions presque définitives avant de s'épaissir. Le protoplasma s'amasse à l'extrémité libre, et là commence l'épaississement qui est total dès le début, s'avance progressivement vers la base en laissant une lumière très étroite. Puis apparaît le capuchon basilaire.

Ce même processus s'observe sur les autres catégories de p. mécaniques. Il peut s'en trouver qui restent non ou partiellement épaissis.

La paroi offre un bon exemple de striation.

b) Plus abondants sont les p. dits étoilés, formés par la juxtaposition étroite d'un certain nombre de p. unicellulaires dont les parties libres rigides et presque toujours rectilignes ne sont pas, le plus souvent, dans le prolongement de leur base d'insertion. Le nombre de leurs branches, leur longueur, sont très variables d'une espèce à l'autre, et parfois dans la même espèce. Rarement, ils se réduisent à leur portion épidermique, surmontée d'une courte pointe. C'est le cas des p. formant des mamelons volumineux sur la partie inférieure des bractées, sur le pétiole et la capsule de *C. ladaniferus.*

c) Certaines espèces possèdent des p. que j'ai appelés fasciés (14-1) dont les branches, au lieu d'être rectilignes, sont ondulées. Ils sont irréguliers, divergent dans des sens quelconques, souvent par groupes. Leur union est aussi moins étroite que dans les précédents. On peut trouver des intermédiaires entre ces trois sortes de p. mais les types extrêmes sont distincts et parfaitement tranchés.

d) J'ai rencontré, en outre, chez quelques espèces, de petits p. en écusson, que les auteurs n'ont point aperçus, ce qui n'a rien d'étonnant, car, sur un même limbe, ils peuvent être très rares, et de petites dimensions. Ils échappent facilement à l'observateur lorsque le revêtement des p. étoilés est intense.

Les pétioles, les rameaux et les pédicelles n'en sont pas dépourvus. Au moment de la publication de ma note sur les p. glanduleux, je les avais vus chez deux espèces seulement: *C. salvifolius* et *C. populifolius.* Je les ai trouvés depuis chez *C. polymorphus* et ses diverses sous-espèces, *C. ladaniferus* et il est très probable qu'ils existent chez tous les *Cistes.* Je les ai parfois observés, en effet, chez des hybrides alors qu'ils m'avaient paru absents chez leurs parents.

Etant donnée leur rareté, leur rôle et leur importance sont apparemment nuls. Mais, à un autre point de vue, ils peuvent fixer l'attention, car si ces organes sont, comme il semble bien, être en régréssion chez les *Cistes,* il serait intéressant de les rechercher dans l'ensemble de la famille, Bachmann (11) ayant montré qu'ils étaient abondants et bien développés chez *Helianthemum squamatum.*

Un détail anatomique ou un organe insignifiant peuvent avoir, dans les études phylogéniques, une importance insoupçonnée. M. Vuillemin (26) en a donné des exemples chez les Légumineuses.

II. Poils glanduleux. Vesque a écrit à leur sujet (8): „Leur forme varie, sans qu'elle soit pour cela constante dans la même espèce; on trouve, au contraire, le plus souvent un mélange de ces formes dans la même espèce de *Cistus.*" Les Cistes à grands p. unisériés, en offrent, en effet, de dimensions variables; mais je considère les plus petits comme des p. jeunes, en voie d'évolution. Il est possible que, pour des causes imprécisées, ces p., petits ou moyens, soient arrêtés dans leur développement et n'atteignent jamais la taille et la différenciation des plus

grands. Ils peuvent alors avoir quelque analogie avec ceux d'espèces chez lesquelles ils restent toujours de petites dimensions. Plus les stades comparés sont jeunes, plus ils se ressemblent et il est évident qu'à l'origine ils ont les mêmes caractères. Mais on ne rencontre jamais sur une même espèce, à la fois des p. du type *ladaniferus* et d'autres du type *albidus*, ou des p. du type *populifolius* et des représentants du type *hirsutus*.

Tous les *Cistes*, sans exception, possèdent deux sortes de p. glanduleux: 1⁰ des p. unisériés, de dimensions et de formes très variées selon les espèces considérées, et qui peuvent se ramener à quelques types. Leurs parois, peu rigides se plissent, s'affaissent fréquemment, même dans les organes vivants, lorsque leur fonctionnement a cessé.

2⁰ Des p. très courts, qu'on peut appeler p. capités comprenant un pied ou pédicelle, le plus souvent unicellulaire, et une tête arrondie ou ovale, mono, bi ou tricellulaire, parfois dans la même espèce. Leur paroi est rigide; ils se déforment peu, même dans les échantillons d'herbier.

Il est curieux de constater que chez la plupart des espèces, les dimensions des p. glanduleux et aussi leur nombre diminuent des sépales aux feuilles en passant par les pédicelles, les bractées, les rameaux.

A part deux exceptions présentées par *C. populifolius* et par *C. parviflorus*[1]), les p. capités ont, à peu de chose près, le même aspect partout. Au contraire, les p. unisériés offrent des variétés très accentuées; je les ai déjà figurés (14-6) chez dix-sept espèces pour montrer l'utilité qu'ils peuvent rendre dans la détermination de celles-ci.

On peut les diviser en quatre groupes:

1⁰ groupe. P. allongés, dont les cellules, larges à la base ou un peu au-dessus de la base, deviennent progressivement de plus en plus étroites. Les uns sont très allongés, ce sont ceux de *C. albidus, C. crispus, C. Pouzolzii, C. hirsutus, C. polymorphus*, les autres sont de longueur moyenne chez *C. vaginatus, C. parviflorus*.

2⁰ groupe. P. très courts dont les cellules sont toutes semblables ou presque toutes semblables. Se rangent ici: *C. osbeckiaefolius* et *C. salvifolius*.

3⁰ groupe. P. courts, dont la base très renflée est surmontée d'une partie courte beaucoup plus étroite. Ce sont ceux de *C. monspeliensis, C. laurifolius, C. populifolius*.

4⁰ groupe. P. très petits, globuleux, logés dans des sinus épidermiques à la face ventrale du limbe, formés de 3—4 cellules, dont la basilaire plus étroite. Ce groupe comprend 4 espèces, chez lesquelles ils ont une constitution très voisine; ce sont: *C. ladaniferus, C. Bourgeanus, C. sericeus* et *C. Clusii*.

---

[1]) Ils sont aussi un peu plus allongés chez *C. laurifolius* que chez les autres espèces.

Les p. des deux dernières catégories different beaucoup des premiers, du type *albidus*. Dans le 4⁰ groupe ils s'en éloignent au point d'avoir été confondus avec les p. capités. Mais comme ces derniers se retrouvent chez toutes les espèces, avec des caractères peu modifiés, il s'ensuit que les petits p. globuleux du 4⁰ groupe sont bien les correspondants des grands p. uniseriés du type *albidus*.

Chapitre II.

Examen critique des caractères spécifiques tirés de l'anatomie des Cistes.

Tous les organes peuvent fournir, dans leur structure, des caractères utilisables pour la distinction des espèces. Mais leur nombre et leur importance — leur dignité spécifique — varient d'un organe à l'autre. Les uns sont de premier ordre, qualitatifs, les autres sont purement quantitatifs.

D'une manière générale, les organes jeunes ou ceux dont la durée est éphémère, tels les pétales et les étamines, offrent des termes de comparaison de valeur moindre que les organes de longue durée, à développement lent. C'est ainsi que les ovules sont d'un secours bien moindre que la graine, l'ovaire que la capsule, les pédicelles floraux que les pédicelles fructifères. Aussi ai-je limité cette étude à la graine, à la capsule, à la feuille et au système pileux considéré dans sa constitution et dans sa répartition.

A quelles sortes de caractères peut-on avoir recours dans ces divers organes?

Graine. La forme des cellules épidermiques, leur grandeur, varient considérablement d'une espèce à l'autre. L'épaisseur de la couche protectrice est dans le même cas, ainsi que je l'ai déjà établi (14-2).

Capsule[1]. Il faut considérer dans la paroi: la nature des p., l'épaisseur de l'épiderme scléreux, la présence ou l'absence d'une zone sclérifiée plus ou moins développée intéressant la région interne. Dans la cloison: la forme des cellules épidermiques, l'existence de fibres et de cellules scléreuses.

Feuille. Les feuilles étudiées, de taille moyenne, sont prises vers le milieu des rameaux.

1⁰ Petiole. L'utilité de la coupe transversale du pétiole a été démontrée par Vesque (8).

Mais, comme suite aux remarques faites plus haut, relativement aux modifications des caractères des feuilles persistantes, il faut noter avec soin l'âge de la feuille. Mes descriptions concernent les feuilles âgées, chez lesquelles la différenciation est plus complète. Néanmoins, il peut y avoir des variations chez certaines espèces. Je n'ai pas omis de les signaler. C'est ce qui

---

[1]) Il est important de pratiquer les coupes en un point bien déterminé des capsules; dans leur milieu, par ex.

a lieu par ex. chez *C. salvifolius.* Il va sans dire que, dans ces cas, la considération du pétiole n'a pas grande valeur.

2⁰ Limbe. Dans le limbe, complétement évolué, il y a lieu de tenir le plus grand compte de la forme des cellules épidermiques examinées de face et en section, du développement du parenchyme palissadique, de la structure du parenchyme lacuneux, dont les cellules peuvent varier de forme tandis que les lacunes varient de grandeur; de la présence ou de l'absence du tissu collenchymato-aquifère. L'abondance et la situation des formations cystolithiques silicifiées sont utiles à noter, mais dans des cas peu nombreux.

La section transversale du limbe peut être d'une régularité parfaite chez certaines espèces, tandis que chez d'autres, elle est bosselée, creusée de replis, de cavités.

La présence ou l'absence de stomates sur la partie ventrale du limbe donne de bonnes indications. La structure et la situation de ces organes en coupe transversale, donnent des indications de peu de valeur.

Tige. Il y a lieu de considérer le collenchyme, dont le développement est assez différent selon les espèces, les fibres péricycliques et les cellules scléreuses, et enfin la moelle dont les dimentions sont assez diverses et dont les parois cellulaires, tantôt minces, tantôt un peu épaissies, sont plus ou moins richement ponctuées. Mais ce ne sont là que des caractères quantitatifs. Quant à la structure de l'anneau libero-ligneux, elle offre une uniformité assez grande, et, si l'on constate parfois des différences dans le calibre des vaisseaux, elles témoignent d'une xerophilie plus ou moins accusée.

Les caractères tirés de l'anatomie de la tige n'ont pas la valeur de ceux que nous avons rencontrés dans les précédents organes.

Système Pileux. Le Système pileux, au contraire, si développé et si varié dans la famille des Cistinées, mérite de nous retenir plus longtemps, et cependant il a été très négligé jusqu'ici, par les anatomistes classificateurs. On doit le considérer à trois points de vue: 1⁰ dans sa constitution, 2⁰ dans sa répartition, 3⁰ dans son intensité.

1⁰ Constitution du système pileux. Non seulement la structure, l'aspect des p., soit glanduleux, soit tecteurs, surtout des premiers, mais encore leur nature varient d'une espèce à l'autre. Les p. simples, ou les p. fasciés, abondants chez telle espèce, manquent chez telle autre. Les p. étoilés, insérés ici au niveau des cellules épidermiques, sont ailleurs juchés sur des proéminences. Ils peuvent comprendre des branches courtes ou allongées, grosses ou minces, nombreuses ou réduites à quelques unes.

J'ai déjà montré toute la valeur tirée des p. glanduleux unisériés (14-6).

2⁰ Répartition. La manière dont les diverses sortes de p. se distribuent sur les différents organes des Cistes est des plus caractéristique; cette répartition est aussi des plus constante.

Son étude fournira, chez les hybrides, des résultats dignes d'être retenus.

3⁰ Intensité de la pilosité. J'ai étudié et je signale ces différences, dont il faut tenir compte dans l'étude des phénomènes d'hybridité. J'ajouterai, toutefois, qu'il s'agit là d'un caractère susceptible de varier, entre certaines limites, sous l'influence des conditions extérieures.

Observation du système pileux. La méthode des coupes minces ne suffit pas pour donner, sur la distribution des p., des renseignements très précis et très exacts. Aussi ai-je utilisé un autre moyen qui, tout en étant rapide, fournit des résultats satisfaisants. Il consiste à placer les organes étudiés sur une lame de verre, de les éclairer simplement par réflexion, (il faut pouvoir disposer d'une bonne lumière) ; à un grossissement de 80 diamètres environ. Non seulement on peu juger rapidement de la distribution du système pileux, de son intensité, mais aussi de la nature des p. J'ai pu ainsi découvrir les petits p. en écusson, constater que les p. glanduleux unisériés étaient localisés, chez *C. polymorphus* subsp. *villosus,* sur le pétiole et les bords du limbe. Lorsque les p. étoilés sont très serrés, ils peuvent cacher alors d'autres p. beaucoup plus petits. Dans ce cas, les coupes minces complètent les données recueillies par l'observation directe.

J'ai déjà dit que le développement des p. et leur nombre diminuaient progressivement lorsqu'on passe des organes jeunes aux organes âgés. Les premiers, en effet, ont besoin d'être mieux protégés que les seconds.

Aussi, très souvent, sur les vieilles feuilles et la tige, beaucoup de p. sont tombés. Il est donc préférable de s'adresser aux organes jeunes pour leur étude. On trouve des p. jusque sur les étamines, ou ils sont simples, raides, pointus, et à paroi peu épaissie.

Pédicelles fructifères. Les caractères qu'ils fournissent sont purement quantitatifs, en général.

Chapitre III.

Diagnoses anatomiques des espèces.[1]

Cistus albidus Linné.

O r i g i n e: Herbier Thuret. Echantillons recueillis par moi dans la région méditerranéenne.

P o l l e n. 34—36 μ. réseau extérieur à mailles très petites. 4 à 5 % sont vides.

G r a i n e. Cellules épidermiques irrégulières, prolongées en papilles très développées; au-dessous une assise de cellules aplaties, puis couche protectrice de 44 μ.

C a p s u l e. Paroi épaisse. Epiderme irrégulier en coupe, de 180 μ d'épaisseur; partie parenchymatique formée d'éléments assez grands; vers l'intérieur

[1]) Les espèces sont rangées par affinité, autant que cela est possible dans une série linéaire.

zone fibreuse irrégulière et discontinue. Cloison atteignant la moitié environ de l'épaisseur de la paroi et formée surtout de fibres.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: épiderme de la face ventrale polygonal, sans stomates; celui de la face dorsale à parois en zig-zag et petits épaississements aux angles. Coupe transversale du limbe irrégulière, bosselée, d'épaisseur moyenne. Parenchyme lacuneux formé de cellules irrégulières laissant entre elles des lacunes moyennes.

P. glanduleux unisériés très allongés, à cellules aplaties à la base, devenant plus hautes et plus étroites à partir du milieu; ayant jusqu'à 20 cellules. C'est le type d'une catégorie de p. unisériés.

P. étoilés à branches allongées et minces, formant un feutrage serré.

Formations cystolithiques silicifiées peu abondantes.

Répartition du système pileux. Sépales offrent p. étoilés et p. sécréteurs abondants, quelques p. simples à leur base[1]).

Rameaux et tiges portent, en outre, des p. fasciés. Face ventrale du limbe a p. étoilés et p. glanduleux abondants; la face dorsale a, en plus, des p. fasciés sur les nervures. La capsule possède p. simples forts et quelques p. étoilés à branches courtes. Anthères et filets offrent les p. particuliers déjà décrits[2]).

Remarques. Cette espèce est caractérisée par la forme des cellules épidermiques de la graine. C'est, avec *C. heterophyllus*, celle dont la capsule possède l'épiderme le plus épais. A noter l'absence presque complète de p. simples. Gauchery (22) a indiqué, comme caractère distinctif entre ce Ciste et *C. creticus*, que le premier possédait une seule assise de parenchyme palissadique, tandis que le second en avait deux. Il s'est évidemment, dans le premier cas, adressé à un limbe jeune et à un limbe âgé dans le second. J'ai insisté sur ce fait, dans le chapitre des caractères généraux et j'ai montré que, chez tous les Cistes, les limbes ont une ou deux assises de parenchyme palissadique suivant leur âge.

Cistus crispus Linné.

Origine: Herbier Thuret. Echantillons recueillis par moi dans la région méditerranéenne.

Pollen. 34—38 μ. Réseau extérieur à mailles très petites. Tous pleins ou à peu près.

Graine. Epiderme irrégulier, aplati, à caractères peu nets; puis couche protectrice de 40 μ.

Capsule. Paroi peu épaisse; épiderme à surface presque régulière en coupe, d'environ 40 μ. Dans la région médiane de la partie parenchymatique, formée d'éléments moyens, il y a des faisceaux de fibres assez espacés. Cloison de même épaisseur que la paroi, formée en grande partie de fibres.

---

[1]) Le système pileux des sépales est décrit dans ses grandes lignes. Il peut exister quelques différences entre les sépales externes et les sépales internes, entre les faces d'un même sépale, ou enfin entre les parties recouvrantes et les parties recouvertes d'un même sépale. Signaler toutes ces divergences m'eût entraîné trop loin. J'ajouterai que, pour ce qui concerne les p. tecteurs simples, il en existe généralement aux noeuds de la tige, même quand l'entre-noeud n'en possède pas. Dans ces diagnoses, il ne sera question que des entre-noeuds.

[2]) Voir plus haut: caractères anatomiques du genre *Cistus*.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: épiderme de la face ventrale subpolygonal avec stomates peu abondants; celui de la face dorsale comme chez *C. albidus.* Section transversale du limbe irrégulière, bosselée (feuilles crispées); de faible épaisseur. Parenchyme lacuneux comprenant des éléments un peu irréguliers, laissant entre eux des méats moyens ou grands.

P. glanduleux unisériés voisins de ceux de *C. albidus.* P. étoilés à branches plus fortes que chez cette dernière espèce, moins nombreuses et moins longues.

Formations cystolithiques silicifiées paraissent absentes.

Répartition du système pileux. Sépales, pédicelles, tiges et les deux faces du limbe offrent p. simples, p. étoilés et p. glanduleux, abondants. Sur la capsule p. tecteurs au sommet seulement, simples, forts, peu longs. Anthères avec quelques p. au sommet. Filets glabres.

Remarques. Les caractères peu nets de l'épiderme de la graine peuvent servir à distinguer cette espèce de la précédente, mais surtout la présence de p. simples forts. A part la capsule, tous les organes étudiés offrent la plus grande uniformité au point de vue du système pileux. L'épiderme de la capsule est très mince (40 μ); c'est le moins développé avec celui des *C. hirsutus* et *C. monspeliensis.*

Roche (5) a décrit un mésophylle subcentrique chez cette espèce; il ne paraît pas l'être davantage que chez les autres Cistes. Je l'ai déjà fait remarquer, il n'y a qu'une seule exception présentée par *C. osbeckiaefolius.* Les p. sécréteurs tricellulaires capités, seraient aussi, d'après le même auteur, très caractéristiques chez *C. crispus.* Ils ont, au contraire, les caractères de ceux de la plupart des autres Cistes. Enfin la figure que donne Roche, de la structure du limbe ne me paraît pas très exacte: le parenchyme palissadique est, en effet, plus régulier tandis que le parenchyme lacuneux est moins épais, à cellules plus irrégulières laissant entre elles des lacunes plus grandes.

Cistus polymorphus Willkomm.

Origine: Herbier Thuret. Echantillons recueillis par M. M. Schröter et Rikli à Téneriffe (23). Herbier de la Faculté des Sciences de Bordeaux. Herbier Motelay. Herbier Lespinasse.

Pollen. 34—36 μ. Réseau extérieur à mailles petites. 3 à 5 % sont vides.

Graine. Epiderme irrégulier, à cellules, les une aplaties, d'autres plus ou moins papilleuses. Couche protectrice d'épaisseur un peu variable, de 50—60 μ.

Capsule. Paroi peu épaisse; épiderme bosselé de 150 μ. Le reste, formé d'une partie parenchymatique mince à éléments moyens, un peu épaissis, et d'une partie interne, plus épaisse, irrégulière, discontinue par endroits, formée de fibres et de cellules scléreuses. Cloison n'atteignant que la moitié ou le tiers de l'épaisseur de la paroi; presque entièrement formée de fibres irrégulièrement disposées.

Feuille. 1° Pétiole: Section transversale ailée, mais plus ou moins selon les sous-espèces, avec cinq nervures saillantes, la médiane plus que les autres. 2° Limbe: épiderme de la face ventrale subpolygonal parfois un peu sinueux, avec stomates rares ou absents. Celui de la face dorsale du type *C. albidus.* Section transversale du limbe plus ou moins irrégulière, assez mince; paren-

chyme lacuneux formé de cellules irrégulières-ramifiées laissant entre elles des espaces assez grands.

Formations cystolithiques silicifiées plus ou moins abondantes selon les sous-espèces considérées.

P. glanduleux unisériés de diverses tailles, du type *albidus*, allongés, les plus grands ayant une quinzaine de cellules, parfois vingt.

P. étoilés de diverses dimensions; les plus gros assez forts, à branches raides, en nombre moyen.

Répartition du système pileux. Sépales et pédicelles possèdent p. étoilés p. simples, p. sécréteurs. Rameaux et tiges ont, en plus, des p. fasciés. Sur le limbe: face ventrale avec p. étoilés et p. glanduleux, face dorsale avec les mêmes et, en outre, p. fasciés sur les nervures et p. simples sur pétiole, à la base du limbe et sur les bords où ils peuvent être absents ou très rares. Capsule avec p. simples de toutes tailles. P. sur anthères et filets.

Sous-espèces du *C. polymorphus*. Les caractères qui permettent de les distinguer sont surtout quantitatifs.

C. polymorphus subspec. *villosus*. Coupe transversale du limbe irrégulière, bosselée, épaisse. P. glanduleux unisériés rares, limités au pétiole et aux bords du limbe. P. étoilés serrés à branches assez nombreuses. Stomates absents sur la face ventrale. P. fasciés très abondants et très développés sur nervures et les bords du limbe.

C. polymorphus subspec. *corsicus*. Coupe transversale du limbe mince, régulière. P. glanduleux unisériés assez rares. P. étoilés assez forts et espacés à branches moins nombreuses que chez le précédent. P. fasciés peu abondants sur nervures. Stomates rares sur la face ventrale.

C. polymorphus subspec. *incanus*. Limbe presque régulier, en coupe transversale, assez épais. P. glanduleux unisériés abondants. P. étoilés comme précédemment. P. fasciés abondants sur nervures. Stomates sur face ventrale.

C. polymorphus subspec. *creticus*. Limbe irrégulier en section transversale, épais. P. glanduleux unisériés plus abondants et p. étoilés plus forts, à branches moins nombreuses que dans les autres sous-espèces. P. fasciés assez abondants sur nervures. Stomates rares sur face ventrale.

Remarques. Cette espèce est mal caractérisée et assez variable. Le type me paraît être représenté par la sous-espèce *villosus*, remarquable surtout par l'abondance et le grand développement des p. fasciés. La sous-espèce *corsicus* s'éloigne le plus du type aussi bien morphologiquement qu'anatomiquement. Pour Roche (5) le *C. creticus* diffère du *C. villosus* par la présence dans sa tige, d'une couche de liège d'origine épidermique et par un cercle de fibres péricycliques interrompu ça et là par quelques cellules de parenchyme. Dans le fragment de *C. villosus* étudié, le périderme n'était pas encore formé; de là provient l'erreur d'interprétation. Quant au second caractère, il me paraît soumis à des variations.

Le *C. polymorphus* est l'espèce la plus fréquemment cultivée dans les jardins et comme elle se croise très facilement, notamment avec les *C. albidus* et *C. crispus*, elle a donné lieu à de nombreux hybrides naturels d'où est sortie une multitude de formes. C'est enfin l'espèce dont l'aire géographique est la plus vaste (14-4).

Cistus heterophyllus Desfontaines.

Origine: Herbier Thuret. Herbier Motelay et Herbier Lespinasse.

Pollen. 35—40 μ; 3 à 5 % sont vides. Mailles du réseau extérieur très petites.

Graine. Epiderme très irrégulier, à cellules petites, les unes aplaties, les autres inégalement papilleuses. Couche protectrice de 56 μ.

Capsule. Paroi très épaisse. Epiderme irrégulier en coupe, de 160 à 180 μ; puis partie parenchymateuse formée de cellules assez grandes, à paroi un peu épaissie et partie fibreuse interne beaucoup plus large. Cloison presque entièrement fibreuse, atteignant environ la moitié de l'épaisseur de la paroi.

Feuille. 1° Pétiole: section transversale très large, ailée, plus que chez *C. polymorphus*. 2° Limbe: épiderme de la face ventrale subpolygonal avec stomates; celui de la face dorsale du type *albidus*. Coupe transversale du limbe régulière. Parenchyme lacuneux comprenant des éléments irréguliers laissant entre eux des lacunes considérables.

P. glanduleux unisériés de diverses tailles, du type *albidus*, de 12 à 14 cellules, à extrémité libre moins étroite et moins longue que dans les autres espèces.

P. étoilés à peu près uniformes, à branches assez fortes; sur la face dorsale, leurs branches sont plus fines, plus longues, plus nombreuses.

Formations cystolithiques silicifiées abondantes dans les deux épidermes, surtout celui de la face dorsale et cellules voisines.

Répartition du système pileux. Les sépales et pédicelles offrent p. simples, p. étoilés et p. sécréteurs. Les rameaux et tiges possédent p. simples peu abondants, p. fasciés serrés et p. sécréteurs. Sur les deux pages du limbe, p. glanduleux et p. étoilés plus ou moins serrés. Capsules avec p. simples longs. P. sur anthères et filets.

Remarques. Cette espèce est voisine de *C. polymorphus*. Elle s'en distingue par des ailes plus grandes dans le pétiole, par l'absence de p. fasciés sur le limbe. La paroi de la capsule est plus épaisse, et la région fibreuse interne plus développée. C'est, avec *C. albidus*, l'espèce dont l'épiderme capsulaire est le plus large.

Cistus hirsutus Lamarck.

Origine: Herbier Thuret. Herbier de la Faculté des Sciences de Bordeaux.

Pollen. 40—50 μ; Réseau extérieur à mailles moyennes. 5 à 6 % sont vides.

Graine. Cellules épidermiques à section régulièrement rectangulaire assez grandes, à parois un peu épaissies, suivies d'une autre assise de cellules plus petites et moins régulières. Couche protectrice de 52 μ.

Capsule. Paroi mince. Epiderme un peu ondulé, de 40 μ. Au-dessous 5—6 assises de parenchyme à éléments moyens. Absence de région fibreuse. Cloison d'un tiers plus épaisse que la paroi; formée de fibres irrégulièrement disposées; de part et d'autre épiderme à grandes cellules presque régulières.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: mince, régulier en section transversale. Epiderme de la face ventrale subpolygonal de face avec stomates. Celui de la face dorsale sinueux. Parenchyme lacuneux formé de cellules presque régulières laissant entre elles des espaces considérables.

P. glanduleux unisériés de diverses tailles; les plus grands ont de 10 à 12 cellules; ils sont du type *albidus* mais à extrémité moins effilée et les cellules basilaires sont aussi hautes ou presque aussi hautes que larges.

P. étoilés très petits, de tailles variables, à branches très peu nombreuses et inégales.

Formations cystolithiques silicifiées dans les cellules qui entourent la base des p.

Répartition du système pileux. Sépales offrent p. étoilés petits et peu abondants, p. simples développés et p. sécréteurs. Sur les pédicelles p. sécréteurs beaucoup plus nombreux que les p. mécaniques. Sur les rameaux de même; sur la tige le système pileux devient plus rare. La face ventrale du limbe a p. simples, p. étoilés très espacés et p. glanduleux; de même sur la face dorsale, mais les p. simples sont localisés sur la nervure principale où ils sont rares; les bords du limbe en sont aussi pourvus. Capsule avec p. étoilés et p. fasciés longs. Anthères et filets glabres.

Remarques. L'épiderme de la graine, la structure du limbe, notamment du parenchyme lacuneux, les p. glanduleux unisériés, les p. étoilés constituent d'excellents caractères pour distinguer cette espèce. D'après Paulesco (24) ce Ciste n'aurait pas de p. étoilés. On peut, ne pas en trouver, dans une section transversale du limbe, car ils sont espacés. L'examen des coupes ne suffit pas, en effet, pour apprécier la nature et la répartition du système pileux. Le même auteur écrit que *C. hirsutus* est caractérisé par l'absence complète de palissades. Si elles sont moins hautes que chez les autres Cistes, il n'en existe pas moins deux assises chez une feuille complétement évoluée. Etudiant un certain hybride naturel de *C. salvifolius* et de *C. hirsutus*, il constate que ,,*C. hirsutus* est caractérisé par l'absence complète de palissades, le *C. salvifolius* a une seule couche de cellules palissadiques, tandis que l'hybride a deux couches''. Il a observé évidemment des limbes d'âge différent, beaucoup trop jeunes dans les deux premiers cas, plus âgé dans le dernier. Il admet, enfin, faute de les avoir suffisamment grossis, que les grands p. sécréteurs sont renflés au milieu. C'est une simple apparence.

Cistus vaginatus Aiton (*C. symphytifolius* Lamck.).

Origine: Echantillons recueillis par M. Sauvageau et par M. M. Schröter et Rikli, aux iles Canaries; Herbier du Museum d'histoire naturelle de Paris.

Pollen. 56—60 μ. Réseau extérieur à mailles moyennes ou petites, tous pleins ou à peu près.

Graine. Cellules épidermiques petites, aplaties ou un peu bosselées. Assise protectrice de 32—36 μ.

Capsule. Paroi d'épaisseur moyenne avec épiderme irrégulier de 130 μ en coupe. Puis partie parenchymateuse à éléments moyens ou grands et contenant, vers l'intérieur, des ilôts de fibres. Cloison égalant environ la moitié de l'épaisseur de la paroi; formée surtout de fibres mêlées à des cellules sclèreuses.

Feuille. 1° pétiole: section transversale offrant un sillon profond et étroit en haut, et deux sillons latéraux moins prononcés, séparant ainsi 3 lobes dont un inférieur arrondi, les 2 autres étant moins réguliers. Collenchyme développé du côté ventral, du côté dorsal et latéralement. 3 gros faisceaux et 2 petits. 2° Limbe: un peu irrégulier en section transversale. Epiderme de la face ventrale

subpolygonal, avec stomates; celui de la face dorsale irrégulier-sinueux. Parenchyme lacuneux à cellules irrégulières, ramifiées, laissant entre elles des espaces considérables.

P. glanduleux unisériés du type *albidus*, mais plus petits, de tailles diverses, les plus grands ayant 13—14 cellules.

P. étoilés assez hétérogènes, à branches nombreuses, longues et fines; ils sont plus petits à la face dorsale qu'à la face ventrale et très serrés.

Formations cystolithiques silicifiées formant des amas volumineux dans les cellules entourant la base des p.

Répartition du système pileux. Sépales et pédicelles offrent: p. étoilés, p. sécréteurs abondants et p. simples. Sur la tige, aux précédents s'ajoutent les p. fasciés. Les deux faces du limbe possèdent p. étoilés, p. sécréteurs et p. simples énormes, très longs. Anthères et filets glabres.

Remarques. Cette espèce est parfaitement caractérisée par la section transversale du pétiole, ainsi que l'a indiqué Vesque (8). Je signalerai un caractère complémentaire: l'énormité des nervures à la face dorsale, notamment de la nervure principale dont la section est arrondie. Les p. simples du limbe sont aussi les plus développés de tous les p. analogues rencontrés chez les autres espèces. D'après les botanistes classificateurs, ils manquent parfois sur la face ventrale (?).

Le *C. candidissimus* Dunal, qui est une variété du précédent, n'offre pas de caractères distinctifs bien marqués. Les formations cystolithiques silicifiées y sont plus volumineuses et plus abondantes, les grains de pollen un peu plus petits (45—50 μ).

Cistus Pouzolzii Delisle.

Origine: Herbier de l'Institut botanique de Montpellier. Herbier Battandier (Alger).

Pollen. 34—40 μ. Réseau extérieur à mailles très fines. 8 à 10 % sont vides.

Graine. Deux assises externes de cellules petites, aplaties. Couche protectrice de 72—76 μ.

Capsule. Paroi très mince. Epiderme régulier de 44—48 μ à éléments larges, suivi de 4—5 assises de cellules petites, aplaties, avec ça et là de rares fibres. Cloison un peu plus épaisse que la paroi, avec au centre une région fibreuse, irrégulière.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: épiderme de la face ventrale, subpolygonal, sans stomates. Section transversale du limbe très irrégulière sur les 2 faces. Parenchyme lacuneux à éléments peu irréguliers laissant entre eux de petits espaces.

P. glanduleux unisériés grands, du type *albidus*, ayant jusqu'à 20 cellules.

P. étoilés de taille inégale, les plus grands, énormes, à branches longues, en nombre moyen.

Formations cystolithiques silicifiées absentes.

Répartition du système pileux. Sépales, pédicelles et rameaux jeunes offrent p. étoilés, p. glanduleux et p. simples. En passant aux branches plus âgées on ne trouve plus que des p. glanduleux. Le limbe possède

sur ses 2 faces: p. étoilés serrés, p. glanduleux et p. simples très abondants, isolés ou groupés par 2—3. A la face dorsale, les p. simples existent surtout sur les nervures et sont moins abondants. Les capsules ont p. étoilés rares, à branches peu nombreuses. Anthères et filets glabres.

Remarques. De bons caractères distinctifs existent dans la graine et la capsule, dans la taille de certains p. étoilés qui sont les plus développés de tout le genre. C'est, d'une part, avec *C. monspeliensis* et *C. salvifolius*, l'espèce dont la couche protectrice, dans la graine, est la plus épaisse; et, d'autre part, avec *C. hirsutus* et *C. Bourgeanus*, celle dont l'épiderme capsulaire est le plus mince. Enfin *C. Pouzolzii* et *C. hirsutus* sont les seuls Cistes à fl. blanches, dont les p. unisériés soient du type *albidus*.

J'ai montré (14-1) par des considérations anatomiques et en m'appuyant sur les expériences de M. Bornet (25) que, contrairement à l'opinion de Grosser (21) ce Ciste ne pouvait être considéré comme un hybride des *C. crispus* et *C. monspeliensis*.

Cistus parviflorus Lamarck.

Origine: Herbier de la Faculté des Sciences de Bordeaux.

Pollen. 36—40 μ. Réseau extérieur à mailles moyennes. 4 à 5 % sont vides.

Graine. Epiderme formé de grandes cellules à paroi externe mince, bombée. Couche protectrice de 52 μ.

Capsule. Paroi de faible épaisseur, avec épiderme de 100—120 μ, plus épais que le reste de la paroi, formé d'une partie parenchymatique à 4—5 assises de cellules moyennes ou petites et d'une partie fibreuse interne, irrégulière et à peu près de même importance. Cloison atteignant environ la moitié de l'épaisseur de la paroi et formée surtout de fibres et de cellules scléreuses irrégulièrement disposées.

Feuille. 1° Pétiole: section transversale étoilée, à 5 branches, l'inférieure arrondie, la plus forte, tandis que le sillon supérieur de la face ventrale est le plus développé. 2° Limbe: Epiderme de la face ventrale, polygonal, sans stomates. Section transversale du limbe, irrégulière, ondulée, surtout la face dorsale. Parenchyme lacuneux formé de cellules un peu irrégulières, laissant entre elles des espaces considérables.

P. glanduleux unisériés allongés, de diverses tailles, du type *albidus*, mais beaucoup plus petits, les plus grands ayant une dizaine de cellules, aussi hautes ou presqu'aussi hautes que larges à la base.

P. capités petits à tête ovale-allongée.

P. étoilés de diverses grandeurs, en moyenne petits; les plus gros à branches fortes et courtes. Ils sont moins hétérogènes à la face dorsale qu'à la face ventrale.

Formations cystolithiques silicifiées dans les cellules avoisinant la base des p. étoilés.

Répartition du système pileux. Sépales, pédicelles, rameaux jeunes possèdent p. glanduleux, p. étoilés et p. simples, isolés et fasciés. Les deux faces du limbe offrent p. glanduleux et p. étoilés serrés, mais la face dorsale seule a des p. fasciés sur nervures. P. étoilés sur capsules. Anthères glabres; p. rares ou absents sur filets.

Remarques. Ce Ciste est très bien caractèrisé par la forme de la section transversale du pétiole et par l'épiderme de la graine. Les p. étoilés, les p. glanduleux, unisériés et capités, sont, bien que moins importants, utiles à considérer.

Cistus Osbeckiaefolius Webb.

Origine: Herbier de l'Institut botanique de Montpellier.

Pollen. Non examiné, l'échantillon étant en fruit.

Graine. Deux assises externes de cellules petites, aplaties, presque régulières. Couche protectrice de 24 μ en moyenne.

Capsule. Paroi d'épaisseur moyenne avec épiderme régulier de 110—120 μ d'épaisseur. Au-dessous 5—7 assises d'éléments parenchymateux un peu écrasés, suivies d'une partie interne beaucoup plus épaisse, formée surtout de fibres irrégulièrement enchevêtrées. Cloison dépassant la moitié de l'épaisseur de la paroi.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: Epiderme de la face ventrale à cellules subpolygonales, petites, dont les membranes sont un peu épaisses. Pas de stomates. Limbe très irrégulier, en section transversale; à structure centrique dans les parties les plus épaisses. Parenchyme lacuneux formé d'éléments un peu irréguliers, laissant des espaces considérables entre eux.

P. glanduleux unisériés courts, plus petits encore que ceux de *C. parviflorus*; les plus longs ayant au plus 6—7 cellules.

P. étoilés de tailles diverses, les plus gros à branches nombreuses, assez fortes et courtes.

Formations cystolithiques silicifiées absentes.

Répartition du systéme pileux. Sépales, pédicelles, rameaux offrent p. étoilés, p. simples et p. glanduleux. Ils sont simplement plus rares sur la tige. Les deux faces du limbe possèdent les mêmes, mais les p. simples sont localisés sur les nervures à la face dorsale. Capsules avec p. tecteurs simples. Je n'ai pu examiner les étamines.

Remarques. C'est le seul Ciste dont le limbe ait une structure centrique, et encore n'est-elle bien marquée que dans les parties épaisses de la feuille. On peut aussi tenir utilement compte des caractères des p. glanduleux unisériés.

W. Grosser, le monographe des Cistaceae dans le Pflanzenreich d'Engler (21) fait de cette espèce un synonyme des *C. candidissimus* Dunal et *Rhodocistus Berthelotianus, β. leucophyllus* Spach. J'ai déja dit (14-4) que cette manière de voir ne pouvait être acceptée. Les caractères du *C. osbeckiaefolius* ne se retrouvent nullement dans les descriptions de Dunal et de Spach. Les considérations tirées de l'anatomie ne font, en outre, qu'accentuer cet éloignement.

La description de Spach est, il est vrai, longue et confuse. Mais il a soin de donner le Ciste de Dunal comme synonyme du sien et cette plante n'est autre chose qu'une variété du *C. vaginatus* Ait. ou *symphytifolius* Lamck.

Cistus salvifolius Linné.

Origine: Herbier Thuret. Herbier de la Faculté des Sciences de Bordeaux. Echantillons recueillis par moi dans la région méditerranéenne et sur le littoral du Sud-Ouest.

Pollen. 46—52 μ. Réseau extérieur à mailles moyennes, un peu plus petites que celles du *C. ladaniferus*. 5 à 6 % sont vides.

Graine. Deux assises externes semblables, à éléments irréguliers, un peu aplatis. Couche protectrice de 80 μ.

Capsule. Paroi d'épaisseur moyenne; épiderme de 80 μ; au-dessous parenchyme irrégulier à éléments de tailles très inégales, à membranes minces. Cloison égalant environ les $^2/_3$ de l'épaisseur de la paroi, et formée de fibres irrégulièrement disposées.

Feuille. 1° Pétiole: section transversale arrondie dans sa moitié dorsale, assez variable dans sa moitié ventrale qui offre un sillon plus ou moins développé, plus ou moins ouvert. 2° Limbe: Epiderme de la face ventrale à cellules sinueuses, avec stomates; celui de la face dorsale à cellules très irrégulières, à parois en zig-zag. Coupe transversale du limbe irrégulière, bosselée. Parenchyme lacuneux formé d'éléments irréguliers laissant entre eux de grandes lacunes.

P. glanduleux unisériés très courts, étroits et réguliers, de 4—6 cellules semblables.

P. étoilés juchés sur des proéminences, à branches fines, longues, nombreuses, formant un feutrage assez serré.

Formations cystolithiques silicifiées dans l'épiderme ou les cellules sous-jacentes.

Répartition du système pileux[1]). Les sépales offrent p. étoilés, p. glanduleux et p. simples sur les bords et à la base. Pédicelles et rameaux portent p. étoilés, p. sécréteurs et p. fasciés abondants. Limbe revêtu, sur ses deux faces de p. étoilés et de p. sécréteurs. Capsules avec p. courts au sommet réunis par 2,3 ou 4; ils deviennent plus longs vers la base. Anthères glabres: filets avec de rares p. parfois à la base seulement.

Remarques. Cette espèce est des mieux caractérisées par le tégument de la graine, par la structure de la capsule, par ses p. étoilés juchés sur des proéminences, enfin par ses p. glanduleux unisériés qui sont les plus petits de ceux observés chez les Cistes. On peut remarquer, en outre, que les p. mécaniques simples sont rares puisqu'on ne les trouve que sur les bords et à la base des sépales, sur le pétiole et aux noeuds. Pour ma part, je n'en ai jamais rencontré sur les faces du limbe, malgré ce qu'en disent Paulesco (24) et Roche (5), et cela, qu'il s'agisse de limbes jeunes ou de limbes âgés. J'ai déjà insisté (14-6) sur la méconnaissance des p. sécréteurs unisériés qui ont été, ou passés sous silence ou inexactement décrits.

Cistus populifolius Linné.

Origine: Herbier Thuret. Echantillons recueillis par moi dans l'Aude.

Pollen. 44—50 μ. Réseau extérieur à mailles assez larges, presque autant que chez *C. ladaniferus*, pris pour type. 3 à 4 % sont vides.

[1]) Je laisse de côté les petits p. en écusson, par suite de leur rareté. Voir plus haut: caractères anatomiques du genre *Cistus*.

Graine. Epiderme régulier, à paroi externe épaissie, avec de fines couches d'épaississement. Au-dessous assise moins régulière et couche protectrice de 52 μ.

Capsule. Paroi mince; épiderme régulier de 80—88 μ. Puis 7—8 assises d'éléments parenchymateux moyens, avec ça et là quelques rares fibres. Cloison atteignant environ les $^2/_3$ de la paroi; formée de fibres et de cellules scléreuses irrégulièrement disposées.

Feuille. Pétiole: Section transversale à peu près arrondie avec un sillon peu profond en haut. Collenchyme développé, interrompu seulement en deux points vers le milieu. Limbe: épiderme de la face ventrale polygonal avec stomates; celui de la face dorsale à éléments sinueux. Section transversale du limbe, mince, régulière. Parenchyme lacuneux formé de cellules irrégulières laissant des espaces considérables entre elles.

P. glanduleux unisériés courts, à base très renflée, surmontée d'une partie courte beaucoup plus étroite; ils comprennent 8 cellules en moyenne. Analogues à ceux de *C. monspeliensis* et de *C. laurifolius*, mais plus volumineux.

P. étoilés de grandeur moyenne, à branches également moyennes comme nombre et longueur.

Formations cystolithiques silicifiées autour des stomates (face dorsale) et dans les cellules stomatiques elles-mêmes, parfois autour des petites nervures.

Répartition du système pileux. Sépales avec p. simples surtout sur les bords, p. étoilés rares, p. sécréteurs abondants. Pédicelles id.; sur les rameaux p. sécréteurs et p. simples; ils sont presque tous bombés sur la tige. Le limbe offre p. sécréteurs abondants sur la face ventrale; en plus p. étoilés rares, espacés sur la face dorsale; les bords du limbe portent des p. longs simples et des p. étoilés à branches ondulées. Capsule avec p. simples courts le long des fentes de déhiscence; et, ca et là, de petits p. raides disposés par 2—3, surtout au sommet. P. absents ou rares sur les anthères; existent, par contre, sur les filets.

Remarques. Les p. glanduleux unisériés, décrits par Roche (5), la forme de la coupe transversale du pétiole, l'épiderme de la graine, délimitent très bien cette espèce. De plus, les p. capités ont une tête bicellulaire plus renflée que chez les autres Cistes. Enfin la nervure principale est très proéminente à la face dorsale. Les floristes décrivent le *C. populifolius* comme glabre, au point de vue des p. tecteurs. Alors que Gauchery, parmi les anatomistes, admet l'existence de p. étoilés sur la face dorsale du limbe, Roche la nie. Ces divergences proviennent de ce que, la coupe transversale peut, en effet, ne pas rencontrer de p. tecteurs, parce qu'ils sont très espacés. Mais des préparations d'épidermes ou même l'examen direct de la feuille ne laissent aucun doute à cet égard. Enfin, il est essentiel de tenir compte de l'âge de l'organe considéré. Le système pileux peut subir des variations assez grandes lorsqu'on l'envisage sur un même organe, successivement à l'état jeune ou à son déclin. Les p. étoilés disparaissent, en effet, de bonne heure chez *C. populifolius*.

Gauchery (22) s'exprime de la manière suivante sur le pédicelle de l'espèce qui nous occupe: „Au point de vue de la structure anatomique, le pédicelle floral du *C. populifolius* se différencie de l'autre parent (*C. salvifolius*) par ses faisceaux du bois

nettement séparés, comprenant peu d'éléments, et par son péricycle scléreux très développé". Il est clair qu'il a comparé la structure du pédicelle fructifère de la première espèce à celle du pédicelle floral de la seconde.

Cistus monspeliensis Linné.

Origine: Herbier Thuret. Echantillons recueillis par moi dans l'Aude et l'Hérault; par M. Sauvageau à Ténériffe.

Pollen. 36—44 μ. Réseau extérieur à mailles fines; 6 à 7 % sont vides.

Graine. Epiderme régulier, tabulaire, à cellules moyennes, suivi d'une couche protectrice de 80—88 μ.

Capsule. Paroi très mince; épiderme externe régulier de 32—36 μ; puis 3—4 assises d'éléments parenchymenteux aplatis, et un épiderme interne très grand presque aussi large que l'épiderme externe. Cloison un peu plus épaisse que la paroi avec une partie centrale fibreuse, étroite, limitée de part et d'autre par de très grandes cellules épidermiques.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: épiderme de la face ventrale subpolygonal à parois un peu épaisses, sans stomates. En section transversale, face ventrale à peu près régulière avec des cellules épidermiques grandes, aquifères. Parenchyme lacuneux formé d'éléments peu irréguliers, laissant entre eux des méats moyens ou grands.

P. glanduleux unisériés courts, à base renflée, surmontée d'une partie courte beaucoup plus étroite; les plus grands comprennent 8—10 cellules.

P. étoilés courts, à branches en général minces et nombreuses.

Formations cystolithiques silicifiées surtout dans l'épiderme de la face ventrale.

Répartition du système pileux. Les sépales portent p. simples, p. glanduleux et p. étoilés rares au sommet. Les pédicelles, rameaux et tiges jeunes offrent p. simples et p. glanduleux très nombreux. Le limbe possède, sur la face ventrale des p. glanduleux et des p. simples; sur l'autre face, ces derniers et des p. étoilés très serrés. Capsule munie de p. étoilés courts au sommet seulement. La plupart des anthères ont leurs petits p. particuliers au sommet.

Remarques. D'excellents caractères spécifiques existent dans la structure de la capsule (paroi et cloisons), des p. glanduleux unisériés, du limbe. L'épiderme de la face ventrale est tout à fait analogue, à part la disposition des p. unisériés, à celui des espèces les plus xérophiles du groupe (*C. ladaniferus* etc.). Enfin, la répartition du système pileux est des plus spéciales chez ce Ciste. Les p. étoilés, par ex., bien qu'existant en petite quantité, au sommet de la capsule, des sépales et des bractées, sont surtout répandus à la face dorsale du limbe. Roche (5) a parfaitement décrit les p. glanduleux unisériés du *C. monspeliensis*. Paulesco (24) signale et figure des colonnes de collenchyme entourant les faisceaux; elles ne sont guère plus développées que chez les espèces précédentes et ne sont pas comparables à celles des Cistes suivants.

Cistus laurifolius Linné.

Origine: Herbier Thuret. Echantillons recueillis par moi dans l'Aude et l'Hérault.

P o l l e n. 42—46 μ. Réseau extérieur à mailles larges, autant et plus que chez *C. ladaniferus.* 4 à 5 % sont vides.

G r a i n e. Cellules épidermiques très petites, aplaties au centre, mais à bords relevés en papilles étroites et longues si bien que la paroi externe dessine une sorte de coupe ou de large concavité. Couche protectrice de 28 μ.

C a p s u l e. Paroi très épaisse, à surface très sinueuse; dans les creux s'insèrent les p. Epiderme de 100 μ; puis 5—6 assises d'éléments grands, un peu collenchymateux; le reste presque entièrement formé de fibres et de cellules scléreuses irrégulièrement enchevêtrées. Cloison égalant les $^2/_3$ de l'épaisseur de la paroi; formée surtout de fibres.

F e u i l l e. Pétiole: section transversale plus large que haute, grossièrement triangulaire, plane en haut; collenchyme formant une zone continue. 3 gros faisceaux et 2 très petits. Limbe: épais, épiderme de la face ventrale subpolygonal, sans stomates; ca et là cellules épidermiques sécrétrices, le long des nervures. En section transversale, face ventrale plane, face dorsale très irrégulière, sinueuse avec concavités contenant les stomates. Tissu collenchymato-aquifère très développé. Parenchyme lacuneux formé d'éléments irréguliers laissant entre eux des espaces très considérables.

P. glanduleux unisériés petits, très renflés au-dessus de la cellule basilaire et formés de 4—6 cellules. Voisins de ceux de *C. monspeliensis,* mais plus courts, plus ramassés.

P. étoilés à branches longues, fines et molles.

Formations cystolithiques silicifiées, abondantes dans les cellules épidermiques de la face ventrale et dans le tissu collenchymato-aquifère.

R é p a r t i t i o n d u s y s t è m e p i l e u x. Les sépales ont p. simples, courts et gros, p. étoilés et p. sécréteurs. Les pédicelles et rameaux ont en outre p. fasciés. Les p. mécaniques sont de moins en moins nombreux à mesure qu'on passe des pédicelles aux rameaux et à la tige; c'est l'inverse pour les p. glanduleux. Le limbe ne possède, sur la face ventrale que des p. glanduleux, sur l'autre face des p. étoilés formant un feutrage serré, et des p. simples groupés par 2. P. sur filets, absents ou rares sur les anthères. Capsule avec p. étoilés et p. fasciés.

R e m a r q u e s. Ce Ciste est très bien délimité par l'épiderme de la graine, par la capsule, par ses p. glanduleux. La forme de la coupe transversale du pétiole est aussi utile à considérer. V e s q u e (8) l'a déjà décrite et figurée avec des caractères assez différents de ceux que j'ai donnés; cela provient de ce qu'il a observé la structure de cet organe dans sa partie la plus mince, alors que mes coupes sont faites dans son milieu.

R o c h e (5) a indiqué la plupart des caractères de la tige et de la feuille. G a u c h e r y (22) admet l'existence, dans le limbe de cette espèce et dans celui de *C. ladaniferus,* de colonnes de sclérenchyme. Ce n'est autre chose que le tissu aquifère dont les parois sont très collenchymateuses. C'est là un caractère anatomique nouveau qui appartient également aux espèces suivantes.

Le premier périderme est normalement d'origine épidermique dans la tige des Cistes. Il peut arriver, cependant, comme je l'ai constaté dans une tige de *C. laurifolius,* qu'il apparaisse dans une région profonde, dans le parenchyme intérieur au premier cycle de fibres.

Cistus ladaniferus Linné.

Origine: Herbier Thuret. Echantillons recueillis par moi dans l'Hérault.

Pollen. 34—40 μ. Réseau à mailles extérieures grandes. Pris pour type. Tous pleins ou à peu près.

Graine. Cellules épidermiques petites, très aplaties, puis couche protectrice de 20 μ environ.

Capsule. Paroi très épaisse, à surface irrégulière, sinueuse en coupe, Epiderme de 140 μ en moyenne. Au-dessous parenchyme à cellules grandes, à membranes un peu épaissies. Dans la partie interne, ilôt de fibres. Cloison très épaisse, atteignant plus de la moitié de la paroi; presque entièrement formée de fibres.

Feuille. 1° Pétiole[1]): Section transversale offrant un sillon profond en haut, limité par deux ailes un peu recourbées; arrondie à la face dorsale. Collenchyme très développé. 2° Limbe: épais; épiderme de la face ventrale polygonal à parois épaissies; sans stomates. En section, les cellules de cet épiderme sont grandes; la face ventrale du limbe est régulière, l'autre très sinueuse, comme chez *C. laurifolius*. Tissu aquifère très développé. Parenchyme lacuneux formé de cellules irrégulières laissant entre elles des lacunes très considérables.

P. glanduleux unisériés très différents de ceux du type *albidus*; très petits, globuleux, formés de 3—4 cellules, la basilaire étant plus étroite. A la face ventrale du limbe, ils sont logés dans des sinus épidermiques.

P. étoilés très serrés à nombreuses branches, courtes et fines.

Formations cystolithiques silicifiées dans l'épiderme de la face ventrale et dans les grandes cellules du tissu aquifère.

Répartition du systéme pileux. Sépales avec p. simples sur les bords, p. étoilés et p. sécréteurs. A la base, ils ont, ainsi que les bractées, des mamelons caractéristiques, très volumineux. Ce sont des p. étoilés énormes réduits à leur partie basilaire. Pédicelles, rameaux jeunes avec p. sécréteurs très abondants et les seuls; amas de résine formant une couche de vernis luisant. Face ventrale du limbe avec p. glanduleux seulement; face dorsale avec p. étoilés, p. glanduleux et p. simples sur les nervures. Capsule munie de p. étoilés énormes à branches très courtes. Anthères et filets glabres.

Remarques. L'épiderme du tégument de la graine, la structure de la capsule, les énormes mamelons situés à la base des bractées, enfin la répartition du système pileux sont des plus caractéristiques chez ce Ciste. C'est la var. *maculatus* qui a été décrite dans la diagnose précédente. J'ai aussi étudié la var. *ololeucos* ou *albiflorus*.

Il n'est pas inutile de noter l'épaississement et la lignification d'un certain nombre de cellules épidermiques dans les pédicelles fructifères.

J'ai déjà signalé (14-6) la confusion faite par les auteurs relativement aux p. glanduleux de cette espèce et des suivantes. *C. ladaniferus* est remarquable par l'épaisseur de sa paroi capsulaire, la plus forte du genre.

---

[1]) D'après les floristes, les feuilles sont sessiles; la coupe, dans la région où le limbe est très rétréci, près de la tige, donne une structure de pétiole, qui est plutôt très court.

Cistus sericeus Munby.

Origine: Herbier de la Faculté des Sciences de Bordeaux. Echantillons recueillis par M. Doumergue aux environs d'Oran; Herbier M. Gard (individus recueillis par H. Gay).

Pollen. 36—38 μ. Réseau à mailles extérieures moyennes; 5 % sont vides environ.

Graine. Cellules épidermiques irrégulières, les unes aplaties, les autres un peu bombées; couche protectrice de 24—28 μ.

Capsule. Paroi mince; épiderme irrégulier en coupe, de 100 μ d'épaisseur en moyenne; le reste de la paroi presque entièrement formé de fibres et surtout de cellules scléreuses. Cloison très mince, sans fibres, atteignant à peine le tiers de l'épaisseur de la paroi.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe: étroit, à bords révolutés; coupe transversale à côté dorsal irrégulier, avec nervure principale très forte et 2 autres moins fortes. Structure analogue à celle de *C. ladaniferus* ainsi que les caractères des p. glanduleux et des p. étoilés.

Formations cystolithiques silicifiées absentes ou très rares.

Répartition du système pileux. Sépales et pédicelles offrent: p. simples, très longs, soyeux, très abondants, et p. sécréteurs. Les rameaux ont, en outre, des p. fasciés. La face ventrale du limbe possède p. simples, soyeux, isolés, ou fasciés, abondants à la base et des p. sécréteurs; la face dorsale a des p. simples, isolés ou fasciés, abondants sur la nervure médiane; ailleurs p. étoilés et p. sécréteurs. Anthères et filets glabres. Capsule avec p. mous, fasciés, assez abondants.

Remarques. Cette espèce a, avec la précédente et les suivantes une parenté étroite, indiquée surtout par la structure du limbe et les p. glanduleux. La feuille, lancéolée chez *C. ladaniferus,* subit ici une réduction considérable, devient linéaire et révolutée. Ces caractères semblent plus marqués encore chez les espèces suivantes: *C. Clusii* et *C. Bourgeanus.* Les principales différences entre ces espèces portent sur l'épiderme de la graine, la paroi de la capsule et la répartition du système pileux. *C. sericeus* est remarquable par l'abondance et le grand développement des p. simples sur les sépales et les pédicelles, ce qui lui a valu son nom.

Cistus Clusii Dunal.

Origine: Herbier de l'Institut botanique de Montpellier (Echantillons provenant les uns d'Algérie, les autres d'Espagne). Individus d'Algérie recueillis par H. Gay.

Pollen. 40 μ. Réseau extérieur à mailles fines. Grains tous bons ou à peu près.

Graine. Cellules épidermiques aplaties, suivies d'une deuxième assise, puis couche protectrice de 24 μ en moyenne.

Capsule. Paroi très mince. Epiderme régulier en coupe, de 90—100 μ; le reste de la paroi presque entièrement fibreux. Cloison fibreuse atteignant la moitié de l'épaisseur de la paroi.

Feuille. Pas de pétiole. Limbe à section transversale voisine de celle de *C. sericeus.* Les autres caractères sont à peu près semblables.

Formations cystolithiques silicifiées dans les cellules épidermiques ou dans les cellules voisines.

Répartition du système pileux. Sépales offrent p. simples, p. sécréteurs et quelques p. étoilés très petits. Sur les pédicelles, p. simples de toutes tailles et p. sécréteurs. Les rameaux offrent p. simples très nombreux, mais moyens et probablement p. étoilés et p. sécréteurs cachés par les précédents. La tige plus agée n'offre plus que p. étoilés rares. Le limbe, à la face ventrale, possède p. glanduleux abondants, des p. simples ondulés, isolés ou fasciés, peu nombreux; à la face dorsale des p. étoilés petits et serrés, des p. sécréteurs et des p. simples sur la nervure centrale. Capsule avec p. étoilés rares. Anthères glabres; filets avec quelques rares p. à la base.

Remarques. On ne peut méconnaître la parenté étroite qui existe entre ces deux dernières espèces. M. Doumergue (29) a fait remarquer que les individus d'Algérie et même ceux qu'il a reçus de Barcelone, ne répondent pas exactement à la description de Dunal. Il les considère comme constituant une variété du *C. sericeus* Munby et les réunit sous le nom de *C. confusus*. Le *C. libanotis* Desfont ne serait pas non plus identique à la plante d'Algérie. Le vrai *C. Clusii* Dunal serait donc peu répandu et mal connu. Ce cas litigieux mériterait d'être précisé.

Cistus Bourgeanus Cosson.

Origine: Herbier de l'Institut botanique de Montpellier (échantillons recueillis par M. Daveau en Portugal). Herbier de la Faculté des Sciences de Bordeaux.

Pollen. 40 μ en moyenne. Réseau extérieur à mailles moyennes. Grains tous pleins ou à peu près.

Graine. Cellules épidermiques très grandes, bombées, avec prolongement membraneux internes. Puis 1—2 assises d'éléments à section carrée ou plus haute que large, ca et là irréguliers; couche protectrice de 24 μ.

Capsule. Paroi très mince. Epiderme irrégulier en coupe, de 48 μ; au centre de la paroi région fibreuse large laissant de part et d'autre très peu de parenchyme. Cloison, à peu près de la même épaisseur que la paroi, presque entièrement fibreuse.

Feuille. Pas de pétiole. Structure du limbe comme dans les espèces précédentes, ainsi que tous les autres caractères. Formations cystolithiques silicifiées surtout dans le tissu collenchymato-aquifère.

Répartition du système pileux. Sépales avec p. sécréteurs et ça et là quelques petits p. étoilés surtout au sommet. Les pédicelles n'ont que des p. sécréteurs. Ceux-ci existent seuls tant qu'on reste dans l'inflorescence. Aussitôt qu'on arrive aux feuilles, les rameaux offrent, en outre, des p. fasciés qui disparaissent peu à peu sur la tige âgée. P. étoilés rares, sur la face ventrale du limbe, presque tous le long du sillon médian; très petits et très serrés sur la face dorsale. Sur la capsule, p. étoilés très courts à 2—3 ou 4 branches et p. fasciés formés d'un petit nombre de branches. Anthères glabres; quelques p. sur les filets.

Remarques. L'épiderme de la graine est des plus caractéristiques et ne se rapproche d'aucun autre dans la série. Il faut noter aussi la rareté ou l'absence de p. simples, isolés. L'épiderme de la capsule est, de plus, un des plus minces. Enfin la répartition du système pileux est différente de celle des Cistes précédents.

Chapitre IV.

Subdivisions phylogéniques dans le genre Cistus.

Le genre *Cistus*[1]) est très hétérogène. Il était donc naturel d'y établir des subdivisions. C'est ce qu'a tenté le premier Dunal (13), le monographe des Cistineae, dans le Prodrome. Il créa deux sections: les *Erythrocistus* comprenant tous les Cistes à fleurs rouges et les *Ledonia*, les Cistes à fleurs blanches; ces 2 sections admettaient elles-mêmes des subdivisions moins importantes.

Spach (4-2) crut devoir créer cinq genres distincts. C'était exagérer l'hétérogénéité même de ces plantes. Bien que les types extrêmes soient bien différents, ils sont néanmoins reliés par des types intermédiaires et il était plus logique de les réunir tous. C'est ce qu'on avait fait avant et ce qu'on fit après Spach. Des groupes de Dunal, il ne conserva que *Ledonia*, en le comprenant, toutefois, d'une manière différente, comme il suit:

Ladanium.

L. laurifolius, L. cyprius, L. ladaniferus.

Rhodocistus.

Rh. Berthelotianus, Rh. symphytifolius, Rh. candidissimus.

Cistus.

Sect. I. *Rhodopsis, C. purpureus.*
,, II. *Eucistus, C. albidus, C. crispus, C. creticus, C. villosus, C. heterophyllus.*
,, III. *Ledonella, C. parviflorus.*

Stephanocarpus.

Steph. monspeliensis.

Ledonia.

L. salvifolius, L. populifolius, L. hirsutus.

Dans la Flore de France, Grenier (18) emprunte certaines dispositions à Spach, d'autres à Dunal. C'est à tort qu'il y comprend la section *Halimium* qui ne renferme que des *Helianthemum*.

Avec Willkomm (19) la subdivision du genre est complétée par la création de la section *Halimioides* pour quelques espèces nouvelles et par une disposition générale plus personnelle. Il groupe les Cistes en deux sous-genres. L'un, *Erythrocistus* Dun., comprend les espèces à fleurs roses ou rouges et se subdivise en 3 sections basées sur les caractères du style, l'autre *Leucocistus* Willk., renferme les espèces à fleurs blanches, réparties en 4 sections:

Subgen. I. *Erythrocistus* Dun.
Sect. I. *Macrostylia* W. K.
C. vaginatus.

[1]) Tournefort (15) a séparé le premier les *Helianthemum* des *Cistus.* Linné (3), par contre, crut devoir les réunir. Lamarck (16) puis de Candolle (16) revinrent à la conception de Tournefort et lui donnèrent une consécration qui a prévalu.

Sect. II. *Brachystylia* W. K.
C. albidus.
C. crispus.
C. polymorphus.
C. heterophyllus.
C. purpureus.
,, III. *Astylia* W. K.
C. parviflorus.

Subgen. II. *Leucocistus.*

Sect. IV. *Stephanocarpus* Spach.
C. monspeliensis.
C. Pouzolzii.
,, V. *Ledonia* Spach.
C. hirsutus.
C. salvifolius.
C. populifolius.
,, VI. *Ladanium* Spach.
C. laurifolius.
C. ladaniferus.
,, VII. *Halimioides* Willk.
C. sericeus.
C. Bourgeanus.
C. Clusii.

M. Daveau, dans ses Cistinées du Portugal (20) adopte 2 grands groupes dans le sous-genre Leucocistus, selon qu'il y a 5 sépales au calice (*Stephanocarpus. Ledonia*) ou 3 sépales (*Ladanium. Halimioides*).

Willkomm avait placé *C. Pouzolzii* dans la section *Stephanocarpus* avec *C. monspeliensis.*

Rouy et Foucaud (30) croient nécessaire de créer une section spéciale, *Stephanocarpoidea* pour cette espèce.

La plus récente de ces classifications, celle de Grosser, parue dans sa monographie des Cistaceae (21) est la synthèse, avec quelques variantes, des groupements des auteurs antérieurs.

Ses 7 sections sont partagées en 3 grands groupes, sans noms particuliers, mais simplement désignés par A, B, C, et fondés surtout sur le nombre et la disposition des sépales.

A. 1. *Rhodocistus* (Spach.) Gross.
(*Erythrocistus* Dunal pro parte.)
(*Macrostylia* Willk.)
C. symphytifolius.
C. ochreatus.

2. *Eucistus* Spach.
(*Erythrocistus* Dunal pro parte.)
(*Brachystylia* Willk.)
C. albidus.
C. crispus.

C. heterophyllus.
C. villosus.

3. *Ledonella* Spach.
(*Erythrocistus* Dunal pro parte.)
(*Astylia* Willk.)
C. parviflorus.

B. 4. *Stephanocarpus* (Spach.) Willk.
(*Ledonia* Dunal.)
C. monspeliensis.

5. *Ledonia* Dunal emend. Willk.
C. hirsutus.
C. salvifolius.
C. populifolius.

C. 6. *Ladanium* Spach. (Willk.).
C. laurifolius.
C. ladaniferus.

7. *Halimioides* Willk.
C. sericeus.
C. rosmarinifolius.
C. Bourgeanus.

On peut se demander si ces diverses classifications répondent aux parentés réelles des espèces, si les subdivisions adoptées sont phylogéniques, si enfin elles sont en accord avec l'anatomie. La nécessité d'une collaboration des caractères extérieurs et des caractères anatomiques n'est plus mise en doute par les Floristes eux-mêmes. Les difficultés d'application n'en sont pas moins grandes. On est en présence de deux alternatives: ou bien respecter les divisions fondées sur la morphologie externe, ou bien n'en tenir aucun compte, et le bouleversement qui en résulte n'est le plus souvent pas adopté par les botanistes classificateurs. Il y aurait un moyen terme, celui de concilier les deux méthodes en les combinant; c'est là que gît parfois la difficulté.

Bien que la couleur de la fleur ait beaucoup plus de fixité dans le genre *Cistus* que dans le genre *Helianthemum*, il n'est pas très rationnel d'en faire le pivot de la subdivision du genre. Nous avons bien vu (25 p. 108) que, d'une façon générale, le croisement des Cistes à fl. blanches et des Cistes à fl. rouges réussit difficilement. Si ces non-réussites tiennent les unes, au défaut d'affinité, à l'éloignement des caractères, d'autres sont dûes à des impossibilités fonctionnelles, telles que la différence de longueur des styles. On est, en réalité très peu renseigné à ce sujet.

Les Cistes à fleurs blanches sont très hétérogènes plus que ceux à fleurs rouges, et la distance phylogénique est plus grande entre le *C. ladaniferus* et les *C. Pouzolzii* et *C. hirsutus* qu'entre ces derniers et les *C. albidus* ou *crispus*. La var. *maculatus* du *C. ladaniferus* a, sur chaque pétale, une belle tache purpurine, c'est presque une fleur intermédiaire entre celle des *leucocistus* et celle des *Erythrocistus*.

L'embarras des Floristes a été grand pour classer *C. Pouzolzii*, ce Ciste à fleurs blanches, mais qui, par ses caractères anatomiques, se rapproche de certaines espèces à fleurs rouges. Willkomm le place dans la section *Stephanocarpus*, avec *C. monspeliensis*. Rouy et Foucaud créent pour lui une section spéciale. Grosser évite la difficulté en en faisant un hybride des *C. crispus* et *C. monspeliensis*. Nous savons ce qu'il faut penser de cette opinion (14—1).

Le *C. Ledon* Lamck. est rangé par Willkomm dans la section *Ledonia* avec les *C. salvifolius*, *populifolius* et *hirsutus*. Or il a été reconnu que c'est un hybride des *C. monspeliensis* et *C. laurifolius* qui non seulement ne font pas partie de cette section mais rentrent dans des sections distinctes.

Les caractères utilisées pour établir ces sections sont parfois bien peu importants. La section *Ladanium* qui comprend *C. ladaniferus* et *C. laurifolius* se distinguerait des autres par des fleurs grandes, des sépales caducs, des feuilles ovales ou lancéolées planes. Enfin la parenté ou l'éloignement des sections ne sont pas nettement indiqués.

Parmi les caractères anatomiques, certains ne nous renseignent pas du tout sur les affinités des espèces: tels sont ceux des téguments de la graine, de la paroi de la capsule. Bien que très importants à envisager pour distinguer les Cistes, ils sont sans lien entre eux. Il n'en est pas de même de la structure de la feuille et des p. glanduleux unisériés. J'ai montré que ces derniers pouvaient se ranger en 4 catégories. Si l'on groupe les espèces en se fondant sur ce caractère, on obtient des subdivisions qui sont, les unes parfaitement homogènes, d'autres moins, à des degrés divers. La considération des autres caractères anatomiques de la feuille ou renforce ces premiers groupements, ou les dissocie. C'est qu'en effet certaines espèces constituent des transitions, des termes de passage entre certaines autres dont l'affinité est réelle. C'est ainsi que les *C. ladaniferus*, *C. Bourgeanus*, *C. sericeus* et *C. Clusii* ont des p. sécréteurs courts, presque sphériques. Ils ont, en outre, d'autres caractères communs importants: à la face ventrale du limbe, ces p. sont nombreux et disposés régulièrement dans des sinus, au-dessus de cellules épidermiques spéciales, plus petites que les autres. Cet épiderme ventral ne porte pas de p. étoilés ses cellules sont à parois épaisses; il y a dans la feuille un tissu aquifère développé. Ces espèces n'ont que trois sépales; elles dérivent évidemment de celles qui ont cinq sépales. Par le calibre étroit de leurs vaisseaux, par le tissu aquifère, elles sont hautement adaptées au climat sec et chaud de la région méditerranéenne. Ce sont les dernières venues et ce groupement ne peut être plus homogène.

Trois espèces possèdent des p. unisériés courts, renflés à la base en forme de carafe; ce sont: *C. populifolius*, *C. monspeliensis* et *C. laurifolius*. Mais le premier s'éloigne des deux autres par ses caractères de structure. D'évidentes affinités relient *C. laurifolius*

au groupe précédemment étudié: l'épiderme de la face ventrale est le même; ce Ciste possède 3 sépales et un tissu aquifère. Nous le considérons comme un des chaînons de la série dont le précédent ou l'un des précédents serait peut-être *C. monspeliensis* chez lequel le tissu aquifère commence à se développer. Il pourrait établir la transition entre les Cistes à 5 sépales et les Cistes à 3 sépales.

C. salvifolius est l'espèce dont les p. unisériés sont les plus simplement construits: une file de quelques cellules, petites et semblables. On peut faire dériver les 4 types de p. unisériés de ces derniers. Malheureusement, les documents paléontologiques sur ces espèces sont encore peu nombreux et laissent place à quelques doutes (31). Les descriptions et les figures publiées à ce sujet indiqueraient que les *C. populifolius* et *C. salvifolius* ont le plus d'analogie avec les formes disparues. En admettant que *C. salvifolius* soit une des espèces les plus anciennes ou en dérive, on voit combien il est facile de passer de son type de p. unisériés aux autres: vers les grands p. du type albidus, dont le groupe est homogène avec *C. crispus*, *C. polymorphus*, *C. hétérophyllus*, la *transition* se fait par *C. osbeckiaefolius* ou aussi bien par *C. parviflorus*; vers les p. sphériques du groupe *ladaniferus*, la transformation se fait aisément par le renflement des cellules supérieures du p. sauf la basilaire; vers les p. en carafe, par le renflement des cellules de la région moyenne, la basilaire et la ou les terminales restant étroites.

Les Cistes à fleurs rouges sont dérivés ou sont un chaînon détaché des Cistes à fleurs blanches, ce qui est infiniment probable.

Je placerai volontiers les *C. hirsutus* et *C. Pouzolzii* dans le groupe du *C. albidus* non seulement parce que les p. unisériés sont construits sur le même type, mais encore parce que d'autres caractères importants leur sont communs: parois épidermiques minces et très ponctuées; p. étoilés sur les deux faces du limbe etc. La différence de coloration des fleurs est, pour moi, secondaire.

Nous concluerons que la subdivision des Cistes par les considérations anatomiques ne coïncide pas en tous points avec celle qui a pour fondements les caractères extérieurs. L'anatomie fait apercevoir certaines affinités, certaines liaisons, que n'indique pas la classification des Floristes. Quelle que soit la méthode employée, le resultat obtenu n'est pas satisfaisant; et cela par ce que certaines espèces ont probablement disparu alors que d'autres sont encore restées inconnues.

Clef pour la détermination des espèces.

X P. glanduleux courts, renflés à la base en forme de carafe:

Tissu collenchymato-aquifère développé dans le limbe . . . . *C. laurifolius.*

Tissu collenchymato-aquifère absent 1

1 Epiderme ventral sans stomates, coupe transversale du limbe irrég. p. étoilés abondants à la face dorsale . . . . . . *C. monspeliensis.*
Epiderme ventral avec stomates, coupe transversale du limbe régul. p. étoilés rares à la face dorsale. . . . . *C. populifolius.*

X P. glanduleux très courts formés d'une file linéaire de cellules semblables ou presque toutes semblables.
4—6 cellules toutes semblables, p. glanduleux rares, structure bifaciale . . . . *C. salvifolius.*
6—7 cellules un peu différentes, structure centrique . . . . *C. osbeckiaefolius.*

X P. glanduleux très courts, renflés en boule:
Epiderme de la face ventrale avec p. glanduleux seulement . . . . *C. ladaniferus.*
Epiderme de la face ventrale avec p. glanduleux et p. simples ou fasciés . . . . . . *C. sericeus, C. Clusii.*
Epiderme de la face ventrale avec p. étoilés rares le long du sillon médian . . . . . *C. Bourgeanus.*

X P. glanduleux unisériés plus ou moins allongés, devenant de plus en plus étroits de la base au sommet 2

2 Cellules de la portion inférieure aussi hautes ou presque aussi hautes que larges . . . *C. hirsutus.*
Cellules de la portion inférieure moins hautes que larges 3
3 Les faces du limbe n'ont pas de p. tecteurs simples ni fasciés 4
Les faces du limbe ont des p. tecteurs simples ou fasciés 5
La face ventrale seule à des p. fasciés sur nervures 8
4 Coupe transversale du limbe irrégulière, p. étoilés serrés . . . . *C. albidus.*
Coupe transversale du limbe régulière, p. étoilés peu serrés . . . . *C. heterophyllus.*
5 un pétiole 6
Pas de pétiole 7
6 Coupe transversale du pétiole (au milieu) formant 5 lobes presque égaux. . . . . *C. parviflorus.*
Coupe transversale du pétiole à 3 lobes inégaux . . . . *C. vaginatus.*
7 Epiderme de la face ventrale avec stomates petits . . . . *C. crispus.*
Epiderme de la face ventrale sans stomates *C. Pouzolzii.*
8 Coupe du pétiole ailée . . . . *C. polymorphus.*

Chapitre V.

Hybrides réciproques.

Hybrides de C. laurifolius et de C. ladaniferus.

Le *C. ladaniferus* se laisse féconder aisément par le pollen du *C. laurifolius.* Quinze fleurs mises en expérience en 1862, 1863 et 1865 ont produit 14 fruits dont le développement a été tantôt normal, tantôt un peu incomplet. Les graines ont été nombreuses et bien conformées. Le semis de 1863 a donné 35 plantes et deux seulement ont survécu du semis de 1865.

Le croisement est moins assuré lorsque le *C. laurifolius* est le porte graines. Dix-huit fleurs fécondées en 1862 et 1863 produisent 9 fruits seulement. La plupart ne sont qu'à demi développés. Les graines de 1862, semées en mélange, produisent 15 plantes. Celles de l'année suivante ne lèvent pas.

Le *C. cyprius*, dit Lamarck, en décrivant cette espèce (Encycl. T. 2, p. 16) „tient exactement le milieu, par ses caractères entre le *C. laurifolius* et le *C. ladaniferus*". C'est une plante bien connue, que l'on cultive depuis longtemps dans les jardins à cause de la beauté de ses fleurs, et qui est figurée dans le Bot. Magasine pl. 112 et dans les Cistinées de Sweet. pl. 39. Je me bornerai à dire que les hybrides sont tout à fait semblables, que le *C. ladaniferus* ait fourni le pollen ou qu'il ait servi de porte graines. Dans les deux lots, on remarque des variations dans la grandeur des taches pourpres qui marquent la base des pétales. Ces plantes sont assez fertiles.

J'ai fécondé en 1866 cinq fleurs de *C.* (*ladaniferus*) *ololeucos* par le *C. laurifolius.* Il en est résulté 5 fruits bien développés qui contenaient 1850 graines. Les graines de deux capsules semées à part produisent 42 hybrides.

A l'exception des fleurs qui sont entièrement blanches et sans macules, ces plantes ressemblent complètement à l'hybride précédent. Mais, chose singulière, dans tous les exemplaires, les organes reproducteurs sont mal conformés Les étamines sont réduites à un petit nombre de filaments; les anthères sont dépourvues de pollen; l'ovaire est irrégulier, souvent difforme. Quelquefois, il est fendu et laisse voir les ovules. Parfois on trouve des ovules implantés sur la face extérieure de l'ovaire et même sur les filets des étamines.

Il est probable que cet hybride, s'il a été recontré dans la nature, a été pris pour quelque forme de *C. laurifolius.*

Les deux espèces croisées ont des caractères communs importants, notamment dans le limbe où la face dorsale est sinueuse, très cryptée et par le développement du tissu collenchymato-aquifère. Aussi les Floristes les ont-ils réunies dans la même section *Ladanium.* J'ai insisté au début de ce mémoire sur les affinités du *C. laurifolius* qui, pour moi, forme une transition, par ses p. glanduleux unisériés entre le *C. populifolius*, mais surtout *C. monspeliensis*, d'une part et le groupe des *C. ladaniferus*, *Bourgeanus*, *sericeus Clusii*, d'autre part, qui est très homogène.

23. **C. laurifolius** × **C. ladaniferus** var. **maculatus** (*C. cyprius* Lamck.) 15 hybrides.

18. **C. ladaniferus** var. **maculatus** × **C. laurifolius** (*C. cyprus* Bornet) 35 hybrides.

128. **C. ladaniferus** var. **ololeucos** × **C. laurifolius** (*C. cyprus* Bornet) 42 hybrides.

Je réunis tous ces hybrides, parce qu'ils ont la plus grande analogie et ceux des deux premières combinaisons sont semblables. Il y a cependant une exception. Dans le semis de l'hybride 23, il est né 4 plantes que M. Bornet a mises à part dans l'herbier et qui ont tout l'aspect extérieur du *C. ladaniferus*. On y remarque toutefois des variations dans l'intensité des macules. D'autres sont plus profondes: dans les capsules, les graines sont absentes; le pollen est peu abondant et très altéré. Ce sont donc bien des hybrides, mais qui ont tous les caractères de *C. ladaniferus*, par conséquent du type paternel, et sans en offrir de *C. laurifolius*, en définitive de faux hybrides.

J'ai omis de les signaler dans le premier mémoire page 108. Ce sont aussi les seuls qui aient été conservés en herbier et que j'aie pu étudier.

Chez les vrais hybrides les feuilles toutes pétiolées sont assez variées: les unes sont identiques à celles de *C. ladaniferus*, d'autres à celles de *C. laurifolius* ou intermédiaires. Si la plupart des rameaux florifères sont terminaux comme chez le premier, ils portent des ombelles, comme chez le second. Cette espèce a, en effet, des pédoncules développés où s'étagent 2 ombelles parfois 3, les 2 plus inférieures étant peu fournies. Chez les hybrides, seule l'ombelle terminale est bien développée, parfois cependant la deuxième existe.

Les fleurs sont de dimensions inégales, tantôt aussi grandes que chez *C. ladaniferus*, tantôt plus petites. Les macules varient encore plus en grandeur, en forme et en intensité, et, chose assez inattendue, ces variations s'observent dans une même fleur, rarement cependant. C'est dans les produits de la combinaison 18 que l'aspect des taches purpurines est le plus modifié; elles y sont parfois réduites à quelques lignes s'irradiant vers la périphérie du pétale, la ligne centrale étant la plus marquée.

Parmi les sépales, les uns sont intermédiaires, les autres suborbiculaires sont plus voisins de ceux de *C. ladaniferus*. Les bractées des pédoncules persistent encore au moment de la fructification chez tous les hybrides alors qu'elles sont déjà tombées chez *C. laurifolius*.

La coupe transversale du pétiole est une moyenne entre les deux ou est plus influencée par *C. ladaniferus*. Les p. glanduleux unisériés de cette espèce dominent. Ils sont, sur la face ventrale, placés dans des sinus, moins enfoncés, il est vrai. Il existe, en outre, des p. plus grands que ces derniers, mais je n'en vois aucun qui soit transmis par *C. laurifolius*.

J'ai montré que, à l'inverse des p. unisériés, les p. glanduleux capités étaient chez les Cistes, d'un type uniforme ou n'offrant que des variations quantitatives. Ceux de *C. laurifolius* sont, dans l'ensemble, plus longs que chez l'autre ascendant; ils paraissent dominer chez les hybrides; il est plus difficile d'affirmer qu'il en existe de l'autre parent ou d'intermédiaires, car ils montrent quelques variations chez les espèces elles-mêmes.

La paroi de la capsule est plus mince que chez les ascendants; elle se rapproche davantage de celle de *C. laurifolius* par ses p. et sa zone scléreuse interne. On sait que *C. ladaniferus* est le seul dont la capsule ait 10 loges alors que chez tous les autres il n'en existe que 5. Dans la combinaison 23, sur 35 capsules, 23 ont 5 loges, 11 en ont 6 et 1 en a 7; dans le croisement 18, sur 40 capsules, 35 ont 5 loges, 4 en ont 6, 1 en a 7; ou, en totalité: sur 75 capsules, 58 ont 5 loges, 15 en ont 6, 2 en ont 7. *C. laurifolius* est donc prépondérant dans la transmission de ce caractère; il ne parait exister aucune capsule à 10 loges, bien que je n'aie pu examiner les fruits qu'auraient pu donner toutes les fleurs. Enfin les capsules intermédiaires sont peu nombreuses.

Le tégument des graines est très voisin de celui de *C. laurifolius.* La répartition du système pileux est assez singlulière. Les sépales, chez *C. laurifolius* possèdent des p. étoilés, mais sont surtout caractérisés par de nombreux p. simples courts et gros; chez son conjoint ce sont d'énormes p. étoilés réduits presque tout entier à leur base. Les sépales des hybrides offrent de gros p. étoilés mais plus petits que ceux de C. *ladaniferus* et des p. simples de l'autre ascendant, en nombre variable selon les sépales, mais plutôt rares. Les pédicelles floraux ont un système pileux riche, et assez intense analogue en cela à celui de *laurifolius.* Mais les pédoncules, rameaux et tiges, presque identiques par là à ceux de *C. ladaniferus,* sont dépourvus de p. mécaniques. C'est un contraste frappant de voir le système des p. tecteurs, abondants sur les pédicelles floraux, s'arrêter là brusquement, alors que les pédoncules paraissent glabres parce que leurs nombreux petits p. sécréteurs ne sont visibles qu'au microscope et que les autres y sont très rares.

Les limbes des parents sont bien différents par les p. tecteurs: les p. étoilés de *C. laurifolius* sont formés d'un petit nombre de branches fines, longues, ondulées; ils sont accompagnés de nombreux p. simples, isolés, groupés par 2 ou fasciés; chez *C. ladaniferus* ce sont des p. étoilés à branches très nombreuses et courtes, plus raides. La plupart des hybrides offrent des caractères très voisins de ceux de *C. laurifolius*; les p. simples ou fasciés y sont peut-être moins nombreux; chez d'autres, les p. étoilés sont plus riches en rayons quoique moins longs; ils sont donc modifiés mais penchent encore vers *C. laurifolius.* Ainsi *C. ladaniferus* domine sur les sépales, les pédoncules, rameaux et tiges, alors que *C. laurifolius* l'emporte sur les pédicelles et les limbes.

En définitive, si l'on met à part les faux-hybrides nés dans la combinaison 23, le croisement de nos deux espèces, produit des

plantes identiques ou peu variées, quel que soit le sens du croisement; certains caractères ou organes sont transmis sans modifications, d'autres sont influencés par le croisement; parfois ces deux modalités sont réunies.

Le pollen est abondant mais presque tout mauvais (95 % des grains sont vides).

128. Ces hybrides, bien que semblables aux précédents par leurs caractères essentiels, en diffèrent par quelques particularités. Diverses fleurs s'y montrent irrégulières. Les ombelles sont peu caractérisées, les pédicelles courts; il y a des fleurs solitaires ou par deux. L'influence de la variété *ololeucos* se fait sentir sur les bractées dont la partie foliacée est bien moins développée que chez les hybrides précédents. Les bractées de cette variété sont, en effet, réduites à leur partie inférieure scarieuse, jaunâtre.

Hybrides de 2ème génération.

112. **C. cyprus × C. cyprius.**

Ces plantes peuvent être considérées comme des hybrides de 2ème génération, étant donnée l'uniformité des hybrides inverses de première génération. 7 individus ont dû naître des graines obtenues, mais l'un d'eux, le nº 4 n'est probablement pas parvenu à l'état adulte, car il manque dans l'herbier; 4 reproduisent les hybrides primaires; les deux autres 112/6 et 112/7 ressemblent à *C. laurifolius*. Un floriste n'hésiterait pas à faire cette assimilation.

Examinés d'un peu plus près, ces derniers montrent des caractères hybrides. En dehors des macules des pétales, certains p. des sépales, des pédoncules, des limbes trahissent la présence de *C. ladaniferus*. Si les p. sécréteurs unisériés de *C. laurifolius* sont plus nombreux, il en existe aussi de l'autre espèce et d'intermédiaires. Enfin le pollen abondant, est beaucoup plus altéré que chez les espèces-souches: 30 % des grains sont vides.

Sur un même fragment du 112/6 j'ai étudié la structure d'une feuille semblable à celle de *C. ladaniferus* et une autre identique à celle de l'autre composant: la 1ère paraissait ne posséder que des p. sécréteurs unisériés de la première espèce, la seconde portait des p. unisériés abondants de *C. laurifolius*, des p. intermédiaires et d'autres plus rares de *C. ladaniferus*.

Les autres hybrides ne diffèrent pas ou peu des hybrides de 1ère génération. Leur pollen, abondant est presque tout mauvais.

Chez le 112/1 les pétales ne sont pas tachetés.

Hybrides de C. ladaniferus et de C. hirsutus.

16. **C. ladaniferus** var. **maculatus × C. hirsutus.** 12 hybrides.

Cinq fleurs de *C. ladaniferus* sont fécondées en 1862 par le pollen du *C. hirsutus*. Il en résulte 4 fruits à demi développés, dont les graines sont bien conformées. Douze plantes qui sont toutes hybrides naissent du semis.

L'influence du *C. hirsutus* est prédominante dans l'inflorescence. Comme dans le père, les axes sont terminés par des fleurs, et non par un bourgeon végétatif.

Les bractées florales sont amples et foliacées; les fleurs sont réunies en bouquets ombelliformes ou subunilatéraux; les sépales ont de longs p. mous et les intérieurs ont les bords renversés en arrière. En revanche la corolle, très grande et les 5 macules de la base des pétales rappellent presque entièrement le *C. ladaniferus*. L'époque de la floraison est plus tardive que celle du *ladaniferus* qui est déjà presque défleuri quand s'ouvrent les premières fleurs du *C. hirsuto-ladaniferus*. Les étamines sont bien conformées; mais peu pollinifères; l'ovaire ne noue jamais.

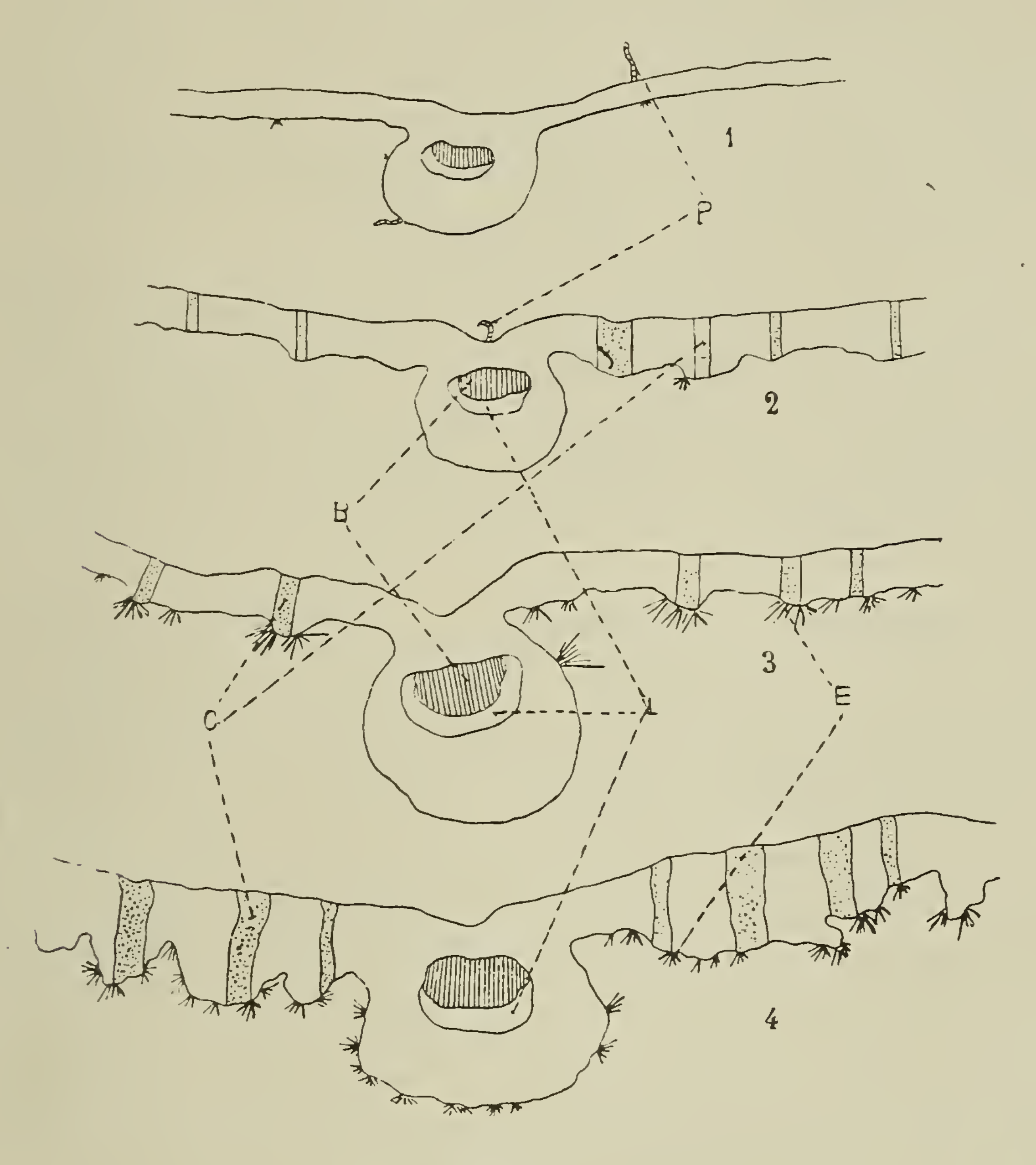


Fig. 1.

Schemas des sections transversales du limbe: 1, de *C. hirsutus*; 2, de *C. hirsutus* × *C. ladaniferus*; 3, de *C. ladaniferus* × *C. hirsutus*; 4, de *C. ladaniferus*; p, poils sécrèteurs; B, bois, L, liber des meristèles des nervures; C, colonnes du tissu collenchymato-aquifère; E, poils étoilés. (G : 16.)

Ces 12 hybrides, par l'ensemble de leurs feuilles, pour la plupart étroites-lancéolées, se rapprochent beaucoup de l'espèce-mère. La comparaison avec les hybrides réciproques ne fait que confirmer cette manière de voir. M. Bornet a eu soin de réunir et de fixer sur papier un certain nombre de feuilles de chaque catégorie d'hybrides. Aucune n'est semblable. Il a fait de même pour les bractées, les stipules: le résultat est identique.

Sur 62 fleurs, j'en ai compté 52 à 5 sépales, 8 à 4 et 2 à 6. *C. hirsutus* est donc de beaucoup prépondérant dans la transmission de ce caractère.

La coupe transversale du limbe comme forme et structure est intermédiaire mais plus rapprochée de celle de la mère par le système pileux, comme nous le verrons tout à l'heure. (Fig. 1).

L'épiderme de la face ventrale n'a pas de stomates; les cellules sont assez semblables à celles de *C. hirsutus*; leurs parois sont minces et très ponctuées mais les p. sécréteurs sont disposés comme chez *C. ladaniferus.*

La face dorsale, chez le premier, n'offre que de rares p. étoilés à branches peu nombreuses, alors que chez *C. ladaniferus*, elle est complètement recouverte par des p. étoilés à rayons très nombreux et courts; les hybrides offrent un cas intermédiaire mais plus rapproché de celui du Ciste fécondé d'autant plus que les p. simples de l'espèce mâle manquent.

Quant aux p. glanduleux du limbe, ils sont très hétérogènes: 1⁰ les uns sont, en grande majorité, du type *ladaniferus*; 2⁰ d'autres sont intermédiaires, assez variés. Je n'en ai pas observé du type *hirsutus.* Ils sont peut-être très rares. Les pédicelles, rameaux et tiges portent, avec de rares p. simples hérités de *C. hirsutus*, surtout d'abondants p. glanduleux semblables ou voisins de ceux de l'autre composant.

120. **C. ladaniferus** var. **ololeucos** × **C. hirsutus.** 17 hybrides.

Cinq fleurs de *C. ladaniferus* var. *ololeucos* ayant été fécondées en 1866 par le *C. hirsutus*, toutes nouèrent. Deux fruits avaient une apparence normale, les autres étaient incomplètement développés. On sème à part les graines des deux capsules; 17 plantes levèrent et vinrent à bien.

Toutes sont hybrides et ressemblent à peu près complètement à l'*hirsuto-ladaniferus maculatus*; mais les pétales sont complètement blancs. En outre, il y a une différence très sensible dans le degré de villosité des calices. Tandis que dans le *C. hirsuto-ladaniferus maculatus* les sépales sont velus sur les deux faces, ils n'ont que de rares p. allongés sur la face extérieure dans le *C. hirsuto-ololeucos.* Les 2 sépales extérieurs qui manquent dans le *C. ladaniferus* ont cependant leur face extérieure garnie, comme cette espèce, de p. étoilés plus ou moins nombreux. Le 3ème sépale, qu'on peut considérer comme formé par la soudure d'un sépale du rang extérieur et d'un sépale intérieur, est fréquemment composé de 2 moitiés assez dissemblables par la consistance et la couleur. Les p. du *C. ladaniferus* sont quelquefois également répartis sur les 2 moitiés.

Les 17 hybrides obtenus avec la variété à pétales sans macules de *C. ladaniferus* diffèrent des précédents par la coupe du limbe, plus épaisse, plus irrégulière; ce qui marque une accentuation vers la mère; par l'épiderme de la face ventrale dont les parois sont épaisses et peu ponctuées et qui possède des stomates, assez rares, il est vrai.

201. **C. hirsutus** × **C. ladaniferus.** 8 hybrides.

Ces hybrides ne sont pas identiques aux précédents. Ils s'en distinguent par la forme des feuilles, par celle de leur coupe transversale plus rapprochée de l'espèce fécondée (Fig. 1). L'épiderme de la face ventrale a ses parois aussi épaisses que celles de *C. ladani-*

ferus, mais aussi plus ponctuées. Comme précédemment, du reste, les p. glanduleux sont assez nombreux et pour la plupart disposés comme chez *C. ladaniferus*.

Le tomentum des p. étoilés, à la face dorsale des limbes est très lâche, de la même façon que chez la mère et sur les deux faces on trouve les p. simples de celle-ci. Les fleurs sont plus petites que chez les hybrides réciproques et les corolles ne sont pas toutes maculées. Enfin sur 24 fleurs, 19 ont 5 sépales, 6 en ont 4, 1 en a 3.

En résumé, les hybrides réciproques diffèrent par des caractères extérieurs et par des caractères anatomiques. Il est intéressant de constater que les hybrides obtenus avec la var. *ololeucos* comme mère ont seuls des stomates à la face ventrale du limbe.

25. **C. monspeliensis × C. populifolius.** 1 hybride.
60. **C. populifolius × C. monspeliensis.** 6 hybrides.

Entre l'unique hybride du croisement 25 et les 6 homogènes du croisement 60, il y a quelques différences. Les feuilles, chez le premier, se rapprochent davantage de *C. populifolius*, chez les seconds de *C. monspeliensis*. Celles-là sont aussi mieux pétiolées que celles-ci.

Les étamines de l'hybride 25 sont anormales, inégales, soudées à leur base, avec des anthères irrégulières, difformes, réduites à de petits sacs arrondis, de part et d'autre d'un gros connectif. Le pollen est très peu abondant, très inégal et presque tout mauvais. Les étamines des hybrides réciproques sont, par contre, bien conformées et 90 % des grains de pollen sont vides.

Dans l'ordre anatomique, les cellules épidermiques de la face ventrale sont un peu plus grandes et plus riches en dépôt de silice dans l'hybride qui a pour mère *C. monspeliensis* dont l'influence paraît ainsi plus considérable, d'autant plus que cet épiderme n'a pas de stomates dans l'hybride 25 alors qu'il en est pourvu dans le croisement 60. Enfin des p. étoilés semblables ou voisins de ceux de *C. monspeliensis* sont assez abondants sur la face ventrale chez l'hybride unique, alors que chez les six autres ils sont absents ou très rares.

Les p. glanduleux, unisériés et capités, sont nettement juxtaposés. Il semble qu'il y ait prédominance de l'espèce fécondée quant au nombre de ces p.

Il y a aussi des caractères communs chez ces hybrides: la coupe transversale du limbe est à peu près la même, ainsi que la structure du parenchyme interépidermique. La coupe du pétiole est ailée dans les deux cas.

Chez *C. monspeliensis*, les pédicelles primaires font suite à des rameaux vrais portant des feuilles et il n'y a ni écailles ni bractées. Chez *C. populifolius*, au contraire, les rameaux florifères naissent à l'aisselle des feuilles et ils portent des écailles à la base et des bractées sur les pédoncules. Les deux dispositions existent chez les hybrides. Il y a des bractées plus petites que celles de *C. populi-*

folius, mais foliacées au lieu d'être scarieuses-rougeâtres, ou quelquefois avec la base un peu scarieuse.

Comme dans les hybrides 45 et 127 obtenus avec *C. hirsutus* et *C. laurifolius*, il y a plus de différence dans l'anatomie des hybrides réciproques que dans leurs caractères extérieurs.

127. **C. hirsutus × C. laurifolius.** 2 hybrides.
45. **C. laurifolius × C. hirsutus.** 3 hybrides.

Six fleurs de *C. hirsutus* sont fécondées en 1866, par le pollen du *C. laurifolius*. On récolte 4 fruits mal développés, contenant 8 graines.

Il naît deux plantes bien pareilles et intermédiaires entre les parents. Ils ont pris au *C. laurifolius* sa taille élevée, ses feuilles épaisses et coriaces, ses rameaux florifères bien distincts des rameaux ordinaires et ses bractées caduques. De l'*hirsutus* ils ont les feuilles oblongues non pétiolées, l'inflorescence visqueuse, les larges bractées foliacées, les sépales verts garnis de longs p. blancs, mous, et dépourvus de soies raides.

Ces hybrides sont intéressants à cause de la très grande différence des deux espèces qui les ont formés. Le *C. hirsutus* est une plante basse, touffue, à bois grêle, à feuilles sessiles, minces, vertes sur les deux faces. Le *C. laurifolius* est de taille élevée; son bois est gros; ses feuilles épaisses, coriaces, d'un vert sombre en dessus, blanches en dessous, sont retrécies en un long pétiole dilaté en gaine à la base et conné avec le pétiole opposé. Dans le *C. hirsutus* les axes se terminent par une fleur ou une grappe unilatérale de 3 à 6 fleurs. Les bractées sont peu différentes des feuilles ordinaires; elles sont seulement plus dilatées à la base. Les rameaux floraux qui naissent à l'aisselle des feuilles supérieures, au dessous de l'inflorescence terminale, sont de même forme et de même apparence que les rameaux végétatifs. Il en est tout autrement dans le *C. laurifolius*. L'axe se termine toujours par un bourgeon ordinaire. Les rameaux floraux sont tout à fait distincts. Ils naissent des deux ou trois paires de feuilles les plus élevées. Ils portent au-dessous des fleurs des bractées à base scarieuse, promptement caduques. Les fleurs terminales naissent à peu près à la même hauteur et forment une sorte d'ombelle.

L'inflorescence de l'hybride participe à ces deux séries de caractères. Elle est terminale comme dans l'*hirsutus*, et les ramules partiels portent des fleurs disposées en grappes unilatérales. Mais d'autre part, les rameaux florifères sont construits sur le même plan que dans le *C. laurifolius*; ce sont, comme dans cette espèce, des rameaux spéciaux, distincts et qui disparaissent après la fructification.

Le calice du *C. laurifolius* n'a que trois sépales. Ceux-ci portent sur le dos des soies raides et couchées. Dans le *C. hirsutus* le calice diffère de celui de tous les autres Cistes. Les bords des sépales extérieurs se renversent en arrière de manière à se toucher sur la ligne médiane et forment une sorte de vessie oblongue. La marge des sépales ainsi que la face interne qui regarde le dehors sont couvertes de longs p. blancs. Le dos du sépale, qui est à l'intérieur de la poche est tapissé d'une pubescence visqueuse très courte. Dans l'hybride, les sépales extérieurs ont les bords un peu renversés en arrière, leur dos est pubescent et porte quelquefois à la base un petit nombre de p. mous; on n'y voit pas les soies raides du *C. laurifolius*. Mais les calices sont beaucoup plus petits que dans le *C. hirsutus*, et ils se rapprochent sous ce rapport du *C. laurifolius*.

Les étamines sont plus courtes que dans les parents. Les anthères ne contiennent que très peu de pollen. Quoique l'ovaire et les ovules semblent bien conformés, la plante est tout à fait stérile.

C. laurifolius × C. hirsutus.

Ces hybrides ne diffèrent pas sensiblement des hybrides inverses. Les petites différences qu'on remarque tendent à rapprocher chacun d'eux de l'espèce qui a servi de porte graines. C'est à cet hybride que je rapporte le *C. oblongifolius* Sweet.

Les feuilles jeunes ont beaucoup d'analogie avec celles de *C. hirsutus,* le pétiole n'y est pas bien caractérisé. Il l'est beaucoup mieux chez les feuilles complètement différenciées, qui, bien qu'intermédiaires, sont plus rapprochées de celles de *C. laurifolius.* Cette évolution du système foliaire est à retenir.

Chez les hybrides 45 j'ai compté, sur 31 fleurs, 26 à 5 sépales, 4 à 4, et 1 à 3. Chez les réciproques, sur 22 fleurs, 12 ont 5 sépales, 10 en ont 4. La proportion des grains de pollen vides dépasse 90 %. Si les différences de morphologie externe sont faibles entre les hybrides réciproques, il en existe cependant d'intéressantes dans la structure. En premier lieu, les hybrides 45 offrent des p. unisériés des parents et des p. intermédiaires, alors que chez les 127, ceux de *C. hirsutus* me paraissent beaucoup plus rares.

En second lieu, les hybrides qui ont cette dernière espèce pour mère sont dépourvus de stomates sur la face ventrale du limbe. J'ai examiné à ce sujet plusieurs feuilles d'âge et d'aspect différents. En procédant de même pour leurs réciproques, j'ai constaté l'existence de limbes avec stomates assez abondants, de limbes avec stomates rares et de limbes sans stomates sur cette même face. Et, fait singulier, ce sont les jeunes feuilles des fragments étudiés qui étaient le plus riches en stomates. On ne peut admettre la disparition de ces derniers avec l'âge de l'organe, leur oblitération ou obstruction par des amas de silice, cause à laquelle j'ai pensé, mais que j'ai vérifié être inéxacte. Il est probable que dans la production de ces feuilles il y a une sorte de périodicité: elles n'ont pas apparu à la même époque.

Ce polymorphisme anatomique a lieu aussi pour les cellules épidermiques (face ventrale) qui, généralement, sont plus influencées par *C. laurifolius,* mais qui, dans les jeunes limbes auxquels je viens de faire allusion, sont un peu sinueuses comme chez *C. hirsutus.*

29. C. populifolius × C. hirsutus. 20 hybrides.
35. C. hirsutus × C. populifolius. 15 hybrides.

Six fleurs de *C. hirsutus* ayant été fécondées en 1865 par le pollen du *C. populifolius* produisent six fruits bien développés. Les graines de trois capsules sont semées en trois lots séparés. Il en naît quinze plantes hybrides.

Sept fleurs de *C. populifolius* reçoivent en même temps le pollen du *C. hirsutus.* Six fruits viennent à bien. Les graines de trois capsules sont semées séparément et produisent 20 hybrides.

Toutes ces plantes sont bien homogènes et présentent à la fois les caractères des deux parents. Ce sont de grands buissons hauts de près de deux mètres, de végétation puissante. Les feuilles adultes sont épaisses, rugueuses et souvent ondulées; elles présentent une couleur rembrunie qui rappelle beaucoup le *C. populifolius*; sur les pousses nouvelles et sur l'inflorescence, les feuilles sont au contraire molles, minces et d'un vert gai comme dans le *C. hirsutus*. L'inflorescence est terminale et prend un très grand développement. Les rameaux floraux sont déterminés comme dans le *C. populifolius*, mais ils sont très longs et portent des bractées foliacées. Les fleurs sont disposées en grappes unilatérales bien fournies. Les sépales sont plus grands que dans le *C. populifolius* et plus cordiformes, mais ils sont moins allongés que dans le *C. hirsutus*. Ils ont les bords recourbés en arrière d'une façon qui rappelle cette dernière espèce et sont hérissés de p. blancs.

Les deux sortes d'hybrides sont complètement semblables. La seule différence un peu appréciable est que les calices du *C. hirsuto-populifolius* sont hérissés de p. plus gros, plus longs et plus nombreux que dans l'hybride inverse.

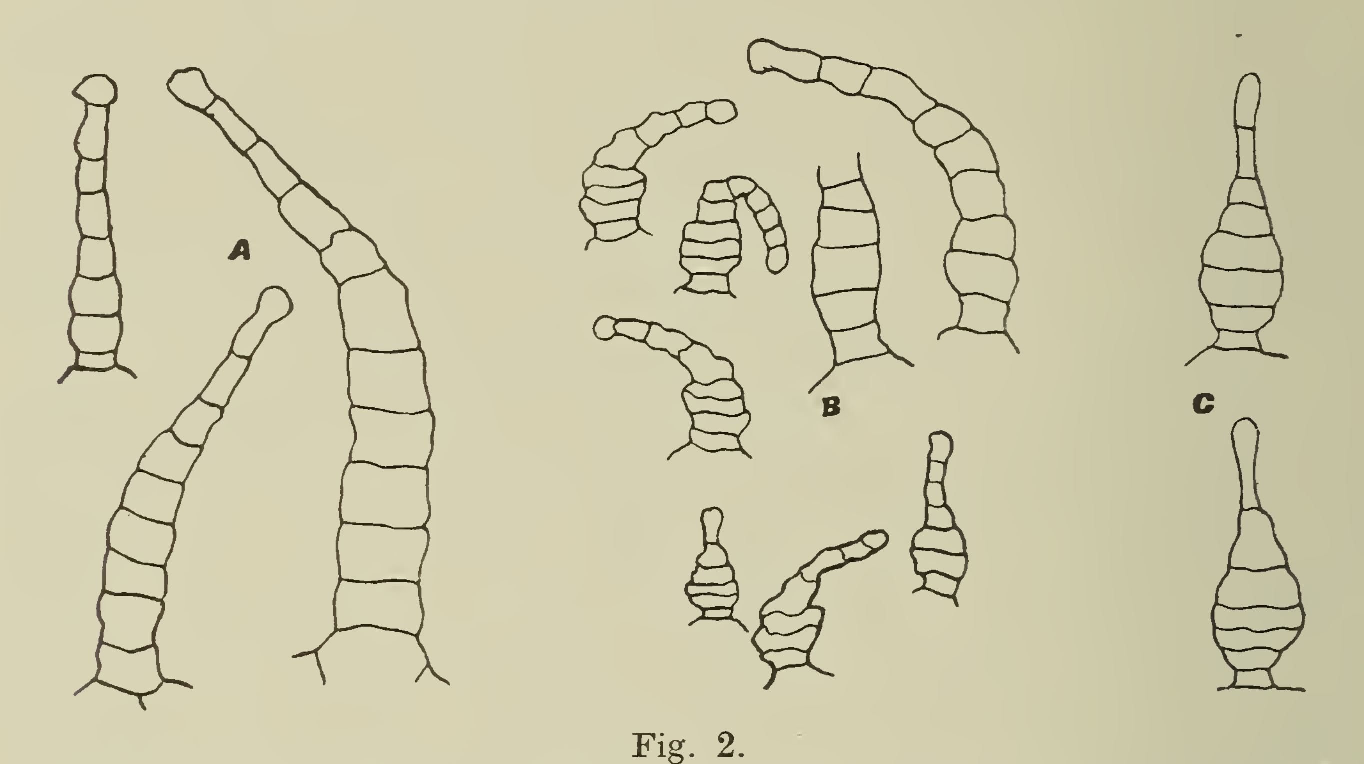


Fig. 2.

Poils sécréteurs uniseriés du limbe: A, de *C. hirsutus*; C, de *C. populifolius*; B. des hybrides réciproques de ces espèces. (G : 150.) L'un des grands poils uniseriés au-dessus de B est incomplet; ceux qui l'avoisiment, du type *propulifolius*, sont affaissés, contractés et paraissent plus petits que ceux pris sur le vivant, en C.

Ces hybrides sont très voisins de ceux que fournissent les *C. hirsutus* et *salvifolius*. Ils n'en diffèrent guère que par les dimensions moindres du feuillage et par l'absence de p. allongés sur les calices. Les fruits se développent très bien et donnent des graines fertiles.

Les feuilles sont, les unes à peine pétiolées, d'autres bien. Les écailles rougeâtres, qui enveloppent les boutons floraux chez *C. populifolius* et qui sont caduques, paraissent ne manquer chez aucun individu, mais sont plus petites.

Les deux espèces sont placées dans la même section par les Morphologistes. Leurs p. glanduleux unisériés sont de type bien différent. La juxtaposition de ces organes, ainsi que l'existence de p. intermédiaires, est évidente. (Fig. 2.) Les épidermes, la structure du limbe (Fig. 3), le système des p. tecteurs paraissent plus influencés par *C. populifolius*. L'épaisseur de l'épiderme capsulaire

est intermédiaire (60 μ). Quant aux autres caractères anatomiques du fruit, ils diffèrent peu chez les parents.

Les p. simples sont abondants sur la face ventrale du limbe de *C. hirsutus* où ils persistent sur les feuilles âgées, alors qu'ils n'existent pas chez *C. populifolius*. Aussi bien chez les hybrides 29 que chez leurs réciproques, il existe des individus qui possèdent ces p. simples et d'autres qui en sont dépourvus. Toutefois, chez les premiers, ils sont moins nombreux que chez l'espèce qui les a transmis, et ils sont rarement persistants et, quand ils le sont, c'est partiellement: il n'en subsiste qu'une portion. Il existe même des différences entre les feuilles d'un même hybride ou plutôt entre les branches d'un même individu.

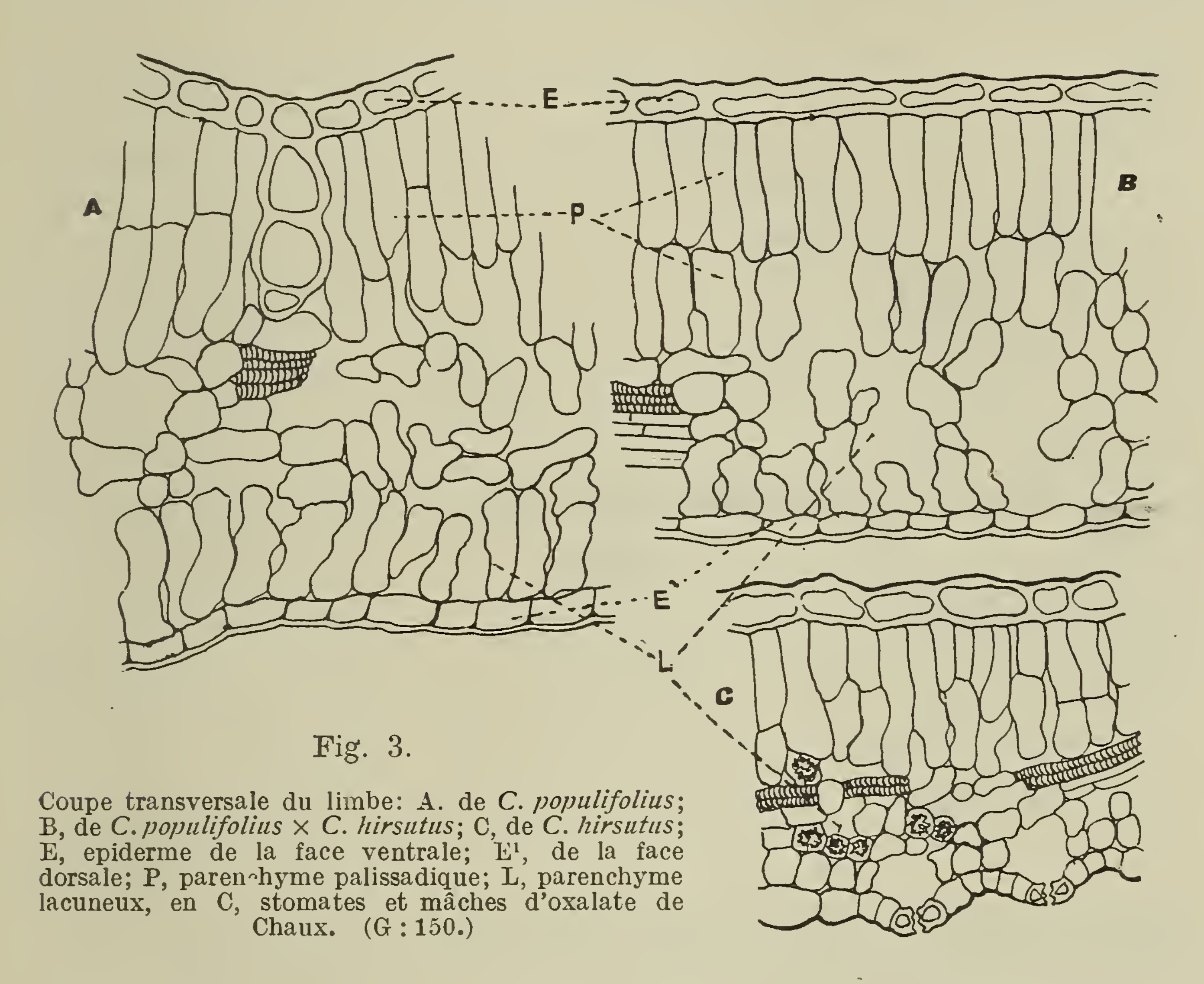


Fig. 3.

Coupe transversale du limbe: A. de *C. populifolius*; B, de *C. populifolius* × *C. hirsutus*; C, de *C. hirsutus*; E, epiderme de la face ventrale; E¹, de la face dorsale; P, parenchyme palissadique; L, parenchyme lacuneux, en C, stomates et mâches d'oxalate de Chaux. (G : 150.)

Les filets et anthères offrent, comme chez *C. populifolius*, de petits p. raides, pointus et peu épaissis.

La proportion de grains de pollen vides, étudiée chez 2 individus, a été de 60 % et de 80 %.

Les hybrides réciproques ne diffèrent guère que par la forme de la section transversale du pétiole qui est ailée là où *C. hirsutus* joue le rôle de mère (Fig. 4).

Hybrides de C. albidus et de C. crispus.

2. **C. albidus × C. crispus.** 42 hybrides.

Six fleurs de *C. albidus* reçoivent, en 1862, le pollen de *C. crispus*. On récolte cinq capsules, imparfaitement développées, qui contiennent 300 graines. Ces graines semées en mélange, produisent 42 hybrides.

Les plantes sont bien semblables entre elles. Elles ont la taille élevée, les feuilles amples et presque la couleur grise de l'*albidus*. Mais la forme des feuilles et toute l'apparence de la fleur et de l'inflorescence sont celles du *C. crispus*. La grosseur des calices, le tomentum gris qui les recouvre, une légère teinte lilacée des pétales, sont à peu près les seules marques qui attestent la présence du *C. albidus*, lorsque l'on compare avec le *C. crispus* les sommités fleuries de ces hybrides.

8. **C. crispus** × **C. albidus.** 49 hybrides.

Quatre fleurs du pied de *C. crispus* qui avait servi à l'hybridation précédente, furent fécondées, en 1862, par l'exemplaire correspondant de *C. albidus*. Il en est résulté 4 fruits bien développés, contenant 215 graines. Ces graines, semées en mélange, ont produit 49 hybrides.

Il n'y a pas, dans ce lot, une homogénéité aussi grande que dans l'hybride inverse. Un certain nombre d'exemplaires présentent des variations sensibles dans la taille, le port et l'indumentum. Tous cependant participent de l'un et l'autre parent.

En comparant le *C. albido-crispus* au *C. crispo-albidus*, on remarque que, dans la plupart des exemplaires du premier hybride, la teinte générale est moins grise et se rapproche un peu plus de celle du *C. crispus*.

Les hybrides des *C. albidus* et *crispus* sont médiocrement fertiles. Les anthères contiennent très peu de pollen.

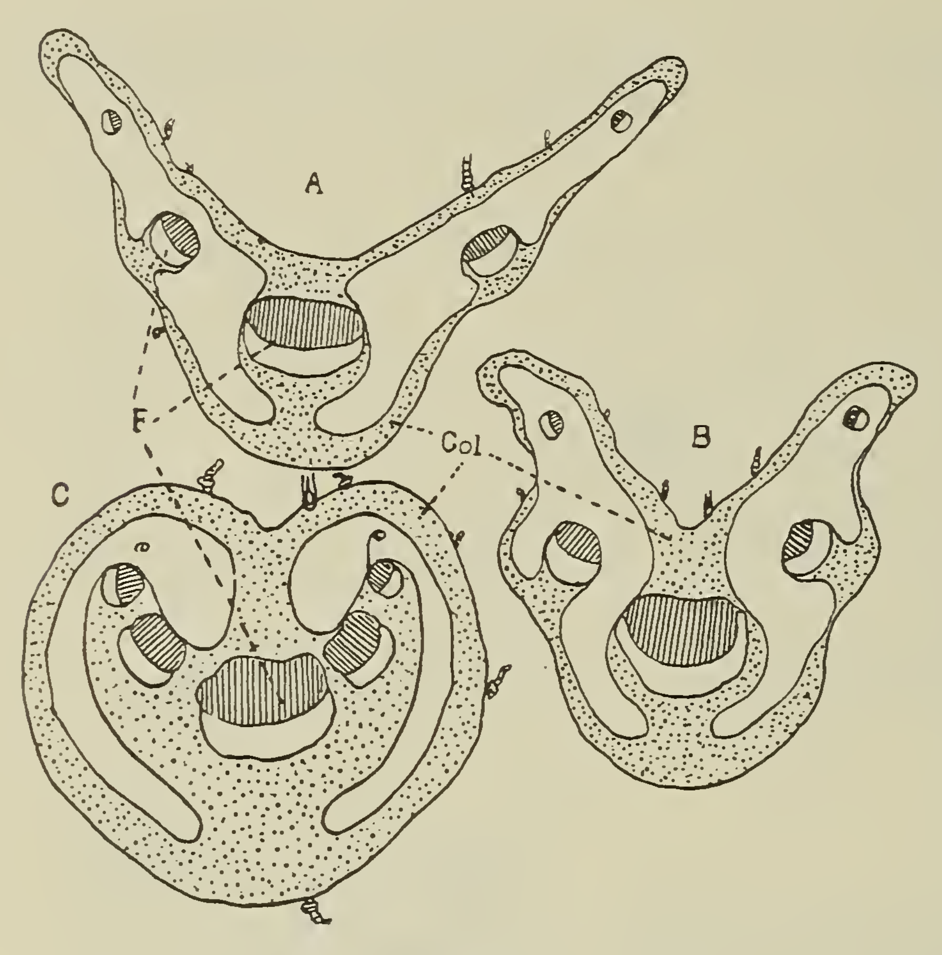


Fig. 4.
Schemas des sections transversales du pétiole (au mileu): A, de *C. populifolius* × *C. hirsutus*; B, de *C. hirsutus* × *C. populifolius*; C, de *C. populifolius*; F, fais-ceaux libero-ligneux; col, collenchyme. (G : 16.)

Chez quelques fleurs des hybrides 8, deux grands sépales appartiennent à *C. crispus* alors que les trois autres, plus arrondis, plus cordiformes, rappellent ceux de l'autre parent.

Les plantes 2 s'éloignent des précédentes par quelques caractères: 1⁰ Les feuilles jeunes sont plus souvent crispées et le feuillage adulte est plus influencé par *C. albidus*: 2⁰ les sépales sont généralement moins velus. En définitive, ce dernier a une part plus grande que dans les hybrides réciproques et l'espèce-femelle l'emporte, comme on l'a généralement constaté sur l'espèce-mâle. Chez les hybrides 2, il y a aussi plus de différence entre les individus dans l'abondance des p. simples.

Bien peu de caractères anatomiques distincts sont à retenir entre les deux espèces. Les plus importants sont fournis par la

graine et la capsule. Il y a, dans les téguments de la première juxtaposition, des caractères des parents: les cellules épidermiques sont placées les unes à côté des autres et il y en a aussi d'intermédiaires. J'ai étudié plusieurs graines, aussi bien chez les hybrides 2 que chez les hybrides 8; dans certaines, les cellules de *C. albidus* paraissent dominer.

L'épaisseur de la paroi des capsules n'est pas exactement intermédiaire: dans les deux cas, elle est plus rapprochée de celle de *C. crispus*, cependant l'épaisseur totale et celle de la zone scléreuse varient d'une capsule à l'autre. Il en est de même de l'épiderme qui a environ 80 μ chez les hybrides alors que chez *C. albidus* et *C. crispus*, les chiffres correspondants sont respectivement 180 et 40.

Hybrides de 2ème génération.

Les hybrides 2 ont été autofécondés par M. Bornet dans 3 expériences qui portent les numéros 72, 105 et 107.

72. 2 hybrides seulement: le 72/1 est bien hybride mais penche vers *C. crispus* par ses feuilles jeunes crispées et aussi certaines feuilles âgées qui offrent ce même caractère. Je rappelle que chez *C. crispus* les feuilles adultes seules sont crispées, que d'autre part, chez la plupart des hybrides de 1ère génération, cette espèce ne transmet cette crispation qu'aux feuilles jeunes. Je ne saurais dire si elle persiste ou disparaît. Seuls, des échantillons cueillis aux âges différents des hybrides auraient permis de répondre à cette question.

L'autre hybride est plus voisin de *C. albidus*. Les fleurs sont roses pures alors qu'elles sont rouges chez le premier, d'après les étiquettes de M. Bornet. Le pollen est très abondant chez les deux, et altéré dans la proportion de 60 à 70 % environ.

107. 3 hybrides. Deux seulement sont représentés dans l'herbier. Le 107/2 a des feuilles jeunes et des feuilles âgées crispées. Il a 72 à 75 % de grains vides. Reproduit à peu près l'hybride primaire.

Le 107/1 diffère profondément du précédent. On n'y reconnaît pas très bien les caractères des parents. Il n'a pas de feuilles crispées. Cependant les p. simples sont très abondants, sur les pédicelles plus que sur les sépales. Certains pédicelles ont une articulation semblable à celle de *C. salvifolius*. Pollen altéré dans la proportion de 60 à 70 %.

105. Un seul numéro identique à *C. albidus*.

M. Bornet a aussi fécondé les hybrides 8.

106. Un seul hybride. Il penche vers *C. albidus* par l'ensemble de ses caractères. Son pollen est abondant et 80 % de ses grains sont vides.

Croisement des hybrides réciproques.

75. C. pulverulentus × C. albicans.

4 individus. Deux reproduisent les hybrides primaires; un autre est presque identique à *C. albidus*, le 4ème à *C. crispus*.

24. **C. polymorphus** subspec. **creticus** × **C. crispus.** Beaucoup d'hybrides.

33. **C. crispus** × **C. polymorphus** subspec. **creticus.** 7 hybrides.

Hybrides 24. On peut distinguer: 1° des individus très voisins de *C. crispus*, tel que le 24/2/2, dont les feuilles anciennes sont crispées, les p. glanduleux très abondants, les p. simples nombreux sur la face ventrale, les p. étoilés assez serrés, la coupe du limbe irrégulière. Ils possèdent aussi les p. fasciés de *Creticus*. Le pollen est abondant avec une altération de 80 % environ.

2° Des individus tels que le 24/2/55, sont intermédiaires ou se rapprochent davantage de la sous-espèce *Creticus*. Le tomentum est peu serré; les p. simples sont plus rares; la coupe du limbe est plus régulière.

La graine du 24/2/55 possède des cellules épidermiques alternativement plates et bosselées.

L'intensité de la pilosité subit des variations considérables d'un individu à l'autre.

Hybrides 33. Ils ressemblent plutôt à *C. crispus*. Les sépales sont grands, pointus. Les feuilles âgées sont crispées comme chez la mère; les p. simples sont abondants sur le limbe; 40 à 55 % des grains de pollen sont vides.

Les caractères anatomiques du limbe et de la graine sont plus influencés par l'espèce fécondée.

Chez un individu, les feuilles sont grandes, intermédiaires.

Hybrides de C. albidus et des sous-espèces de C. polymorphus.

Lorsque le *C. albidus* est fécondé par les autres espèces de la même section ou qu'il sert à les féconder, le succès est assuré. Les fleurs nouent à peu près sans exception. Ainsi, sur 63 fleurs qui ont été mises en expérience, 61 ont donné des fruits bien conformés et contenant la quantité normale de bonnes graines.

3. C. albidus × C. corsicus. 94 hybrides.

J'ai semé à deux reprises les graines du *C. albidus* fécondé par *C. corsicus*. La première fois les graines de cinq capsules, semées en mélange, ont donné 114 exemplaires, dont 110 étaient hybrides et 3 de purs *albidus*. La seconde fois les graines de trois capsules provenant d'une autre fécondation ont été semées en trois lots séparés. Il en est sorti 131 hybrides sans aucun mélange étranger.

L'aspect général du *C. corsico-albidus* rappelle beaucoup plus le *C. corsicus* (père) que l'*albidus* (mère). Il est d'un vert gris et terne; ses feuilles sont crépues, nettement rétrécies à la base quoiqu'elles ne soient pas vraiment pétiolées, et elles s'insèrent par une gaine pétiolaire bien marquée. Les fleurs sont plus franchement roses que dans l'*albidus*, mais leur nuance est bien moins pure que dans le *C. corsicus*. Leur couleur est aussi moins foncée.

Il y a quelques différences dans l'ampleur et la couleur du feuillage, dans la forme des feuilles, qui sont plus ou moins allongées, plus ou moins retrécies à la base, et dans l'abondance plus ou moins grande des p. soyeux qui couvrent le calice. Ces différences sont toutes individuelles, puisqu'elles se remarquent sur des

exemplaires provenant d'une même capsule, et sont d'ailleurs assez légères. En comparant les trois lots du deuxième semis, dans lequel les graines de chaque capsule ont été semées séparément, il m'a paru que les individus du lot nº 2 se distinguaient par un feuillage un peu plus ample.

6. **C. corsicus × C. albidus.** 29 hybrides.

Six fleurs de *C. corsicus* fécondées en 1865 par le pollen du *C. albidus* donnent six fruits bien développés. Les graines de trois capsules sont semées en trois lots séparés. Il naît 120 plantes hybrides, sans aucun mélange soit de *C. corsicus*, soit d'*albidus*. Presque tous sont tellement semblables entre eux qu'on ne saurait les distinguer les uns des autres: quelques uns présentent ces légères variations dans la couleur, l'indumentum et l'ampleur du feuillage que j'ai notées dans les hybrides inverses. Il n'y avait point de différences appréciables entre les trois lots, et ceux-ci ressemblent complétement à l'hybride décrit précédemment.

5. **C. albidus × C. villosus.** 170 hybrides.

Six fleurs de *C. albidus* sont fécondées en 1865 par le *C. villosus*. Elles nouent toutes, mais deux fruits seulement se développent complétement. Les autres, dévorés en partie par les larves d'insectes, ne contiennent que peu de graines. On sème en trois lots distincts les graines de trois capsules différentes, et l'on en obtient 170 hybrides.

Les plantes sont très vigoureuses et généralement remarquables par l'ampleur de leur feuillage. A part quelques variations dans le degré d'abondance du tomentum et de la villosité, dans la forme et la largeur des feuilles, variations qui se remarquent également dans tous les lots, les hybrides sont sensiblement intermédiaires entre les parents. Les feuilles sont plus raccourcies, plus larges et de forme plus ovale que dans le *C. albidus*; mais elles sont fortement retrécies à la base en une sorte de court pétiole, ce qui n'a pas lieu dans cette espèce. Les fleurs tiennent le milieu entre les parents. Elles sont plus roses que dans l'*albidus* mais d'un rouge moins vif et plus lilacé que dans le *villosus*.

32. **C. villosus × C. albidus.**

Sept fleurs de *C. villosus* recoivent en 1862 le pollen du *C. albidus* et donnent un nombre égal de fruits bien développés. Les graines sont semées en mélange et produisent 101 hybrides.

Ces plantes ressemblent aux hybrides précédents. Je note cependant une certaine différence dans l'abondance relative de l'indumentum. Les plantes qui ont le *C. albidus* pour mère ont peu de p. soyeux; quelques unes en sont tout à fait dépourvues; d'autres qui en ont d'abord sur les parties jeunes, les perdent en vieillissant. Dans l'hybride inverse, un grand nombre d'individus sont presque aussi velus que le *C. villosus*. Très peu sont simplement tomenteux.

4. **C. albidus × C. incanus.** 71 hybrides.
42. **C. incanus × C. albidus.** 99 hybrides.

Six fleurs de *C. albidus* ayant été fécondées en 1865 par le pollen du *C. incanus* produisirent six fruits bien développés. Les graines de trois capsules sont semées en trois lots séparés. Il en résulte 71 plantes intermédiaires entre les parents et qui diffèrent à peine les unes des autres.

Dans le croisement inverse, six fleurs mises en expérience donnèrent un égal nombre de fruits. 99 individus naissent des graines de trois capsules qu'on sème séparément.

Les lots 1 et 3 sont bien homogènes. Mais parmi les plantes du second lot, se trouvent quatre exemplaires d'un Ciste qui ressemble complètement au *C. villosus*. Leur présence est évidemment dûe à quelque erreur accidentelle.

En général le feuillage du *C. albido-incanus* est moins ample que celui de l'hybride inverse. Cette différence est surtout sensible dans le lot n° 3.

Il y a beaucoup de ressemblance entre les hybrides des *C. incanus* et *albidus* et ceux que l'*albidus* forme avec le *C. corsicus*. La distinction est cependant possible pour un œil exercé. Dans la première combinaison les plantes sont plus cendrées, les feuilles plus planes, plus allongées et bordées d'un tomentum blanc. En outre les fleurs sont d'une couleur livide.

Les variations signalées par M. Bornet dans le tomentum, la largeur et la forme des feuilles méritent qu'on s'y arrête. Cette dernière permet d'établir trois groupements principaux dans les hybrides 5 et leurs réciproques, groupements reliés parfois par des termes de passage; en premier lieu les hybrides à feuilles intermédiaires, ce sont les plus nombreux; puis les hybrides à limbes voisins, parfois très rapprochés de l'un ou de l'autre parent. Mais les dernières séries ont une importance bien inégale quand on passe des hybrides 5 aux hybrides 32. Alors que parmi les premiers, sept individus tendant vers l'espèce fécondée, et deux seulement vers *C. albidus*, parmi les réciproques on en compte 35 de la 2ème catégorie et 5 de la seconde.

L'existence et le développement du pétiole offrent aussi des variations nullement parallèles aux précédentes. Avec les trois sortes de limbes on peut trouver: 1° un pétiole développé, 2° un pétiole court, 3° pas de pétiole.

Pareillement, les plus grandes variations se présentent dans le nombre et la grandeur des p. tecteurs simples, abondants chez *C. populifolius*, absents chez *C. albidus*. Ils ne m'ont jamais paru complétement absents chez les hybrides, bien qu'ils soient parfois très rares.

La proportion de grains de pollen vides peut varier beaucoup d'un individu à l'autre; entre un pollen presque normal et celui qui offre de 70 à 80 % de grains vides, il y a divers intermédiaires.

Dans ces croisements, les hybrides réciproques présentent donc les mêmes variations. Deux faits cependant les séparent: d'une manière générale le système des p. tecteurs simples est, d'une part, beaucoup moins développé dans les produits du croisement 23 où *C. albidus* joue le rôle de mère; et, d'autre part, l'influence de ce dernier serait un peu plus grande dans l'ensemble des individus.

Les caractères anatomiques, tels que la forme de la coupe transversale du limbe, le tomentum serré ou lâche des p. étoilés, la rareté ou l'abondance des p. unisériés subissent, comme les caractères précédents de très grandes variations.

On ne peut donc parler ici d'uniformité, surtout après comparaison avec certains hybrides tels que ceux de *C. ladaniferus* × *C. populifolius* ou l'homogénéité est absolue.

Un même hybride peut-il présenter des divergences analogues dans ces divers organes? Lorsqu'un individu est représenté par plusieurs branches, les caractères sont en général concordants. Il y a cependant des exceptions: les branches d'un même hybride peuvent différer par un ou plusieurs caractères.

Les hybrides obtenus avec les sous-espèces *incanus, corsicus* et *creticus* donnent lieu à des faits tout à fait analogues, avec cette restriction que la forme des feuilles différant moins de celle de *C. albidus,* les hybrides sont plus uniformes par le feuillage. Mais ils offrent les mêmes différences dans le pétiole, dans les p. simples des sépales, des pédicelles et des rameaux, dans l'abondance des p. glanduleux unisériés.

L'intensité du tomentum des feuilles varie de celle de *C. albidus* à celle des autres sous-espèces de *C. polymorphus* en présentant divers intermédiaires.

Hybrides de 2ème génération et croisement d'hybrides inverses.

1° Avec la sous-espèce *villosus.*

Fécondation 109. A donné 11 individus: 3 retours à *villosus,* un à *albidus*; les autres sont hybrides. Un des premiers a 22 % de grains de pollen vides; sur un hybride j'en trouve 40 %.

Fécondation 151. N'a donné qu'une seule plante qui tend vers *C. albidus,* mais qui a encore des caractères bien hybrides par ses p. simples abondants sur sépales, pédicelles et rameaux.

Les hybrides réciproques ont été combinés deux fois.

Fécondation 190. Le n° 5 est mère. 17 plantes sont obtenues; mais aucune ne fait retour aux parents, avec un feuillage qui penche soit vers *C. albidus,* soit vers *villosus.*

Fécondation 178. Avec le n° 32 comme mère, deux plantes sont obtenues: l'une tend vers *C. albidus*: la face dorsale des limbes est, chez certaines branches riches en p. en écusson, beaucoup plus que chez *C. villosus.* Les rameaux de cet individu ne sont pas identiques. Quant à la 2ème plante, elle a des feuilles pointues différentes de celles des parents.

2° Avec la sous-espèce *Creticus.*

Fécondation 223. 10 individus de 2ème génération. Il n'y a aucun retour. Ils sont hybrides de la même façon que les plantes de 1ère génération. D'après M. Bornet, les fleurs sont de coloration différente: rouge vif chez 3, rose lilas chez 10 et chez 8 qui est une plante grise.

Fécondation 224. Parmi 12 individus, l'un est un *C. creticus* pur, trois tendent vers *C. albidus*; enfin 9 autres ont les feuilles jeunes à caractères d'*albidus.* Les colorations des fleurs sont d'après M. Bornet, roses lilacées chez 4 hybrides, roses chez deux; il a noté aussi des plantes grisâtres et des plantes plus vertes.

Fécondation 111. 5 hybrides reproduisent l'hybride primaire. Pollen abondant: 20 % de vides.

Les hybrides réciproques ont été fécondés trois fois.

A. Le n° 1 (**C. albidus × C. creticus**) jouant le rôle de mère.

Fécondation 69. 34 hybrides. Il n'y a pas de retour à *C. albidus*; dans 3 cas, les toutes jeunes feuilles sont semblables, comme aspect et teinte à celles de *C. albidus*, alors que les autres sont intermédiaires. Les autres hybrides sont mixtes ou penchent vers *C. incanus*.

L'intensité de la pilosité varie. Les hybrides ont ordinairement un pétiole ailé, mais il y a aussi des feuilles sessiles. Le 69/32 a la coupe du limbe irrégulière et un épiderme ventral sans stomates. 69/26 est un hybride qui tend vers *Creticus*; son pollen est abondant et peu altéré.

Fécondation 108. Sur 41 hybrides, 10 ressemblent beaucoup à *C. albidus*, mais les p. simples y sont en plus ou moins grand nombre. Quelques uns, peu nombreux, penchent vers *C. creticus*. La plupart sont hybrides, avec, comme les hybrides primaires, des variations dans l'intensité de la pilosité. M. Bornet a noté, comme précédemment, des variations dans la coloration des fleurs.

Les caractères anatomiques subissent des modifications, comme les caractères extérieurs. Chez 108/26 qui tend vers *Creticus*, le pollen est abondant avec 25 % de grains vides; il est peu altéré chez 108/5; de même chez 108/1/9 qui est un *albidus* presque pur.

B. Le no. 9 (**C. creticus × C. albidus**) joue le rôle de mère.

Fécondation 173. 3 hybrides. Le n° 1 est représenté par de nombreux rameaux qui tous tendent vers *C. albidus*; son pollen est peu abondant et 10 à 20 % des grains sont vides. Mêmes faits pour le 2. Le n° 3 tend vers *C. creticus* avec pollen abondant, altéré dans la proportion de 15 à 20 %.

En résumé, les hybrides peuvent, dès la 2ème génération faire retour aux espèces-souches. Mais les produits d'autofécondations distinctes peuvent être différents à cet égard. Des individus, encore hybrides, possèdent parfois un pollen normal ou presque normal.

Croisement d'hybrides différents.

Fécondation 70. 32 × 9.

16 hybrides hétérogènes; 7 *albidus* ou penchant vers *albidus*; un vers *villosus*; les autres sont hybrides ou tendent ver *creticus*.

Parfois les feuilles tout à fait jeunes, ressemblent à celles de *C. albidus*. Je note, chez un individu, que les vieilles feuilles ont des caractères mixtes alors que les toutes jeunes sont semblables à celles de *C. albidus*. La coloration des fleurs varie et 2 corolles offraient des pétales petits, irréguliers.

Fécondation 150. 1 × 32.

40 hybrides. Ils peuvent être théoriquement considérés comme des $^3/_4$ *albidus* et $^1/_4$ *polymorphus*.

Il y a quelques retours aux trois composants respectifs d'une manière à peu près égale, et des hybrides. L'hybride 34 offre des rameaux de *C. villosus* et d'autres de *C. creticus*. L'altération du pollen est variable. Chez un *creticus* pur, il est normal ou presque normal; chez un hybride, j'ai compté 35 % de grains vides.

Hybrides de C. populifolius et de C. salvifolius.

Le *C. populifolius* et le *C. salvifolius* sont aptes à se féconder réciproquement. Il semble toutefois que la combinaison soit plus facile et plus assurée lorsque le *C. salvifolius* est la mère. En effet, 13 fleurs de ce dernier, fécondées en 1862 et 1863 ont donné 10 capsules contenant 450 graines (moyenne 40, 9) tandis que le même nombre de fleurs de *C. populifolius* fécondées en 1862, 1863 et 1865 n'ont produit que deux capsules renfermant 73 graines (moyennes 32, 5). Les hybrides issus des graines d'un même fruit sont semblables; ceux qui proviennent d'un autre fruit peuvent offrir des différences plus ou moins marquées.

Les hybrides provenant de la fécondation réciproque sont tantôt pareils, tantôt plus ou moins dissemblables. En général, le feuillage est plus développé et la villosité moins abondante dans les hybrides qui ont pour mère le *C. populifolius*.

52. **C. populifolius × C. salvifolius** (*C. cupanianus* Sweet).

Ce croisement a produit 25 hybrides de 1ère génération. Ils n'offrent pas un type uniforme. La dimension des feuilles et leur forme sont très différentes chez les parents. Chez les hybrides c'est quelque chose de très voisin ou d'identique aux organes foliacés de *C. populifolius*; chez d'autres, ce sont diverses transitions entre cet état et l'état plus ou moins intermédiaire, d'où 3 types principaux qu'il est commode d'envisager. Dans l'ensemble, l'impression dominante est que *C. populifolius* l'emporte, d'autant plus que les hybrides diamétralement opposés aux premiers, c'est à dire très voisins de *C. salvifolius* par le système foliaire, n'existent pas. J'ai trouvé des rameaux à feuilles intermédiaires et des rameaux à feuilles de *C. populifolius* sur le même individu.

Tandis que *C. populifolius* a les fleurs en corymbe, *C. salvifolius* les a solitaires ou par 2—3 au sommet de pédoncules. Il est très net que chez les hybrides c'est, le plus souvent, un corymbe, mais au lieu d'être à 4—5 fleurs comme chez l'espèce mère, il n'est dans la majorité des cas, qu'à 3 fleurs. D'ailleurs, les pédicelles, les sépales sont de mêmes dimensions que ceux du Ciste fécondé ou de dimensions voisines, surtout après comparaison avec les hybrides inverses.

Dans une première note (14-7), j'avais admis que les pédicelles de *C. salvifolius* étaient seuls articulés. L'articulation est, en effet, moins évidente chez les autres espèces où elle semble localisée tout à fait à la base. M. Lecomte (6) l'a signalée chez quelques Cistes et elle paraît exister chez tous. Au lieu de déterminer, comme je l'avais fait, la proportion de pédicelles articulés, j'envisagerai donc maintenant la position de l'articulation. Loin d'être située, comme chez *C. salvifolius*, au-dessus du milieu du pédicelle, elle

apparaît au-dessous ou même près de la base, c'est-à-dire dans une position intermédiaire, ou analogue à celle qu'elle occupe chez l'espèce mère.

Les bourgeons floraux de *C. populifolius* avec leurs écailles rougeâtres; les bractées également rouges des pédoncules, sont bien transmis chez les hybrides, mais plus ou moins modifiés dans leurs dimensions et dans l'intensité de leur coloration.

Le système pileux mérite de nous arrêter un instant. Il permet d'établir les mêmes groupements qu'avait suscités la considération des feuilles, sans, d'ailleurs, qu'il y ait parallelisme absolu entre eux. Autrement dit, les uns ont une pilosité très voisine de celle de *C. populifolius*, d'autres réalisent un état intermédiaire, d'autres enfin servent de transitions entre les premiers et les seconds. Ces faits sont particulièrement nets dans les pédicelles floraux et dans les feuilles.

Les p. mécaniques simples des pédicelles de *C. populifolius* sont toujours transmis. Mais selon l'hybride considéré, ils sont plus ou moins développés, plus ou moins abondants. Les p. étoilés des parents sont non seulement différents, mais encore répartis d'une manière dissemblable. Chez *C. salvifolius*, ils sont abondants, assez serrés sur les deux faces, portés sur un groupe de cellules proéminentes, à branches assez nombreuses et enfin persistants. Leurs caractères sont tout à fait opposés chez son congénère. Des conditions très voisines de celles offertes par ce dernier existent chez la plupart des hybrides; d'autres relient les précédents aux hybrides à p. étoilés intermédiaires, ou l'influence des parents semble à peu près égale. Les coupes de limbes montrent çà et là des p. étoilés placés sur des proéminences.

Les faits sont un peu différents si on envisage les p. sécréteurs. Chez l'hybride à feuillage intermédiaire (3ème type), le limbe offre quelques p. unisériés semblables à ceux de l'espèce fécondée, mais la plupart sont modifiés, intermédiaires, avec des aspects et des grandeurs variées. Quant aux p. unisériés de *C. salvifolius*, ils paraissent très rares; j'en ai observé cependant de très voisins sur le pétiole. Ce dernier organe porte aussi des p. capités juxtaposés des deux espèces.

Chez les plantes du 1er type (à feuillage semblable à celui de *C. populifolius*) ce sont les mêmes faits. Enfin sur celles du 2ème type, les p. unisériés des parents semblent moins rares.

Nous pouvons donc conclure qu'il n'y a pas uniformité absolue entre les divers hybrides, que les variations observées ne sont pas de l'ordre des variations individuelles des espèces, qu'enfin dans l'ensemble *C. populifolius* est prépondérant.

La forme de la coupe transversale du pétiole, le développement de son collenchyme sont modifiés dans le premier type d'hybride dans le sens intermédiaire. Au contraire, dans le 2ème et le 3ème type, l'espèce fécondée l'emporte. L'aspect de la section transversale du limbe subit des variations moins prononcées et est, dans tous les cas, plus rapproché de celle de l'ascendant femelle.

L'épiderme de la face ventrale donne lieu à des remarques intéressantes et assez inattendues. Considérons, par ex., l'hybride 52/12 dont les feuilles sont identiques à celles du *C. populifolius*; sur le même fragment d'épiderme, il existe des zones à cellules irrégulières de *C. salvifolius*, et, tout à côté, une zone où elles deviennent polygonales. La juxtaposition ne peut être plus évidente. Chez les autres hybrides, l'épiderme est plus voisin de celui de *C. populifolius*. Les caractères anatomiques et les caractères extérieurs ne sont donc pas ici forcément connexes; l'existence des seconds n'entraîne pas rigoureusement celle des premiers.

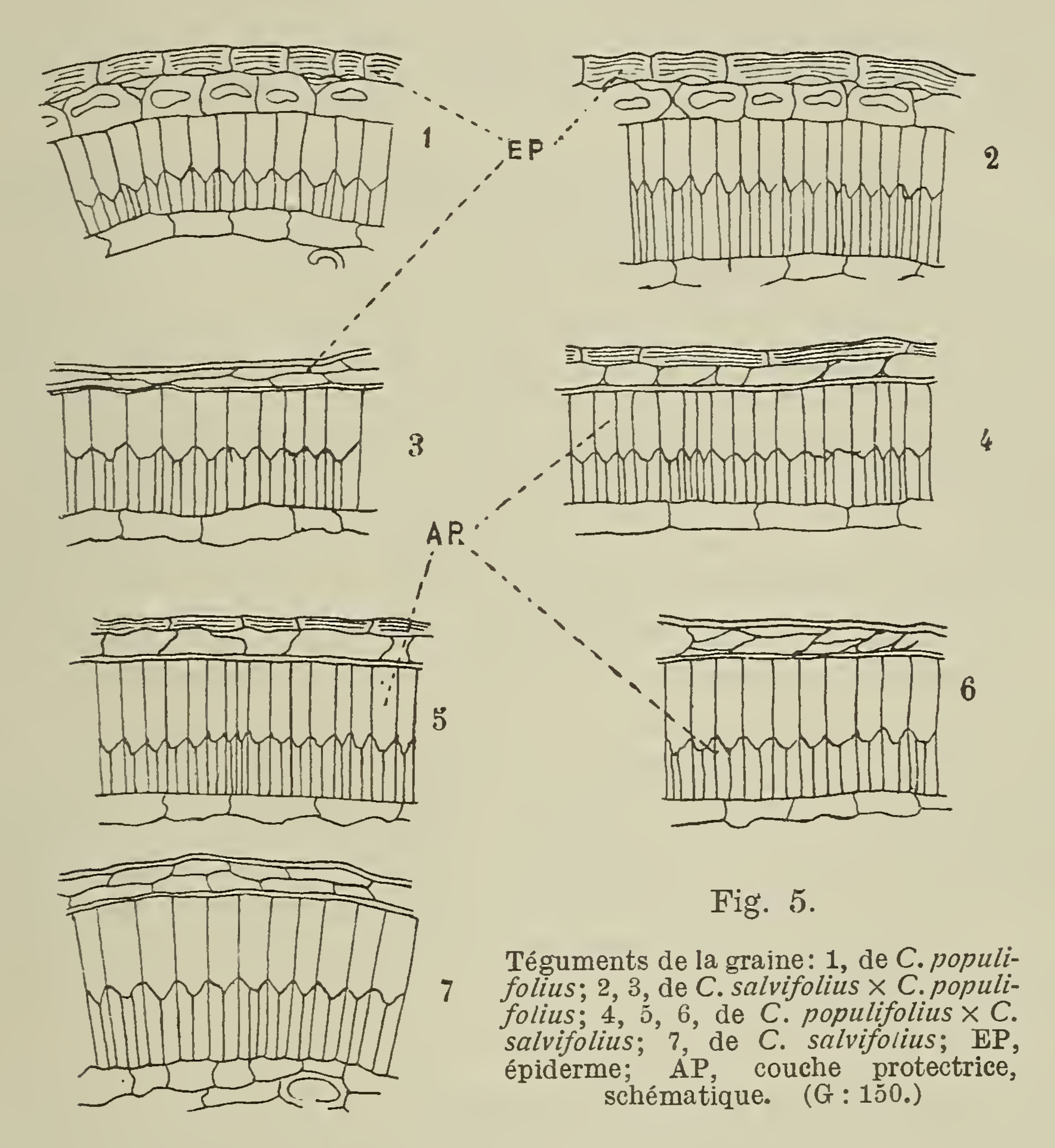


Fig. 5.

Téguments de la graine: 1, de *C. populifolius*; 2, 3, de *C. salvifolius* × *C. populifolius*; 4, 5, 6, de *C. populifolius* × *C. salvifolius*; 7, de *C. salvifolius*; EP, épiderme; AP, couche protectrice, schématique. (G : 150.)

Les graines sont loin d'être semblables dans leur structure. Les assises externes du tégument sont, chez les unes, très analogues à celles de *C. salvifolius*; chez d'autres, elles marquent divers états intermédiaires sans aboutir cependant à des caractères identiques à ceux décrits chez l'espèce-mère, peut-être faute d'en avoir étudié un nombre suffisant (fig. 5). L'épaisseur de la couche protectrice paraît toujours intermédiaire (68 à 72 μ).

L'épaisseur et les caractères internes de la paroi capsulaire subissent aussi des variations.

Le pollen est abondant. La proportion de grains vides est assez variable; elle peut aller de 28 % à 70 % et n'est nullement liée à l'aspect extérieur des plantes.

En résumé, l'hétérogénéité de ce groupe d'hybrides par la morphologie, aussi bien interne qu'externe, doit être retenue.

En second lieu, la juxtaposition des caractères et leur fusion sont de toute évidence.

Enfin, l'espèce qui a joué le rôle de mère est prépondérante chez la majorité des plantes étudiées.

Hybrides de 2ème génération. Les hybrides de 1ère génération ont été autofécondés ou croisés entre eux dans 5 expériences différentes qui portent les nº 39, 97, 98, 100, 159.

Les produits de la première et de la dernière ont été conservés. Le nombre des individus obtenus est faible comparativement à ceux du croisement initial. C'est évidemment la conséquence de la malformation d'une proportion élevée de grains de pollen et d'ovules.

De la combinaison 39, il n'est sorti que 7 plantes parmi lesquelles 6 sont bien hybrides; la 7ème (39/1) paraît faire retour à *C. populifolius.* Son pollen est très abondant et ses grains sont presque tous pleins. Elle a bien l'aspect général de l'espèce maternelle mais ses feuilles sont plus petites. Si la répartition et la nature des p. est à peu près la même sur le limbe, il n'en est pas de même sur les pédicelles et les rameaux. On retrouve sur ces derniers des p. étoilés et des p. fasciés serrés qui trahissent la présence de *C. salvifolius.* Et ceci permet de faire la remarque, que cette plante, qu'un Floriste n'hésiterait probablement pas à identifier à *C. populifolius,* conserve des affinités persistantes avec l'autre parent, affinités que seul un examen minutieux peut révéler.

Les frères du 39/1 sont, par contre, bien hybrides par l'aspect extérieur. Ils se rapprochent du type intermédiaire de la 1ère génération; mais certains, comme le 39/2 sont plus influencés par *C. populifolius* que ne l'indique la morphologie externe, influence indiquée par la coupe du pétiole, celle du limbe, les épidermes foliaires. D'autres ont la pubescence des limbes plus voisine de celle de *C. salvifolius.*

Le 39/6 à 35 % de grains de pollen vides.

Les plantes issues de la fécondation 159 sont au nombre de 6 et comme précédemment, l'une d'elles fait retour à *C. populifolius,* mais d'une manière également incomplète. Ses grains de pollen sont tous pleins ou à peu près.

Chez un de ces hybrides, le 159/2, j'ai comparé des organes jeunes et des organes âgés. Les pétioles et les limbes jeunes sont à peu près intermédiaires, alors qu'âgés, ils sont plus voisins de *C. populifolius.* Il peut donc y avoir, et ce fait m'a paru assez fréquent, dans les organes d'un hybride évolution de certains caractères avec l'âge.

31. **C. salvifolius** × **C. populifolius** (*C. corbariensis* Pourret).

Ce croisement a produit un nombre d'hybrides (52) plus grand que dans le cas précédent. On a vu, en effet, que cette combinaison réussit toujours mieux.

Ces 52 hybrides sont beaucoup plus homogènes que leurs inverses. Ils s'éloignent peu d'un type moyen, intermédiaire, mais ce peu est une tendance générale vers *C. salvifolius.* Ceci a lieu dans la forme et la grandeur des feuilles, dans la répartition et l'intensité du système pileux. Les sépales sont, dans l'ensemble, plus petits que chez les hybrides réciproques, et les pédicelles sont infléchis avant l'anthèse. L'inflorescence est aussi un corymbe à 3 fleurs le plus souvent, mais il y a aussi des fleurs isolées ou par 2. Il semble que l'inflorescence jeune soit plus voisine de celle de *C. salvifolius,* tandis qu'en fruit elle le serait davantage de l'autre espèce. Mais c'est là une apparence: cette transformation est dûe à l'allongement de portions de pédoncules qui éloignent les pédicelles, fort rapprochés au moment de l'anthèse et paraissant partir d'un même point ou de points très voisins. Ce phénomène est constant chez les espèces elles-mêmes.

La coupe du pétiole et celle du limbe sont sensiblement intermédiaires, mais cette dernière est plus irrégulière, dans l'ensemble, que chez les hybrides inverses. P. étoilés juchés. Epiderme ventral du limbe plus voisin de celui de *C. salvifolius* ou intermédiaire.

Les p. glanduleux du limbe sont juxtaposés; cependant ceux de *C. populifolius* voient leur taille réduite. Sur le pétiole, ceux de la mère dominent de beaucoup.

Chez 33 % des pédicelles floraux, l'articulation est identique à celle de *C. salvifolius,* mais occupe une situation variée. Chez le reste elle est placée tout à fait à la base comme chez *C. populifolius.*

Les assises externes du tégument de la graine sont transmises, les unes par l'ascendant mâle, les autres par la mère et je n'ai étudié qu'un petit nombre de ces organes. Il est probable qu'il en existe aussi d'intermédiaires. Quant à l'assise protectrice, elle paraît toujours revêtir ce dernier caractère (fig. 5).

La paroi de la capsule est d'épaisseur variée comme chez les hybrides réciproques.

Enfin la proportion de grains de pollen vides paraît beaucoup plus constante que chez ces derniers. Examinée chez 7 individus différents, elle n'a varié que de 60 à 70 %.

Hybrides de 2ème génération.

M. Bornet a cherché à obtenir des graines des hybrides de 1ère génération par des combinaisons variées. Je renvoie à ce sujet le lecteur au mémoire précédent, p. 101. Dans deux cas, il en est résulté un nombre suffisant de graines, mais seulement 2 plantes dans l'un et 3 dans l'autre.

L'une des plantes de la combinaison 92 est encore hybride par un mélange de caractères des parents, de la même façon que chez les hybrides de 1ère génération avec une prédominance plus marquée de *C. salvifolius.* L'autre fait complètement retour à cette dernière espèce.

L'expérience 93 a donné de même 2 hybrides où la juxtaposition et la fusion des caractères est évidente et une 3ème plante qui est un *C. salvifolius* pur aussi.

Croisement des hybrides réciproques.

C. cupanianus × C. corbariensis. Deux croisements: 38 et 95.

38. Individus du type corbariensis et bien homogènes. Le 38/3 est presque entièrement glabre, les deux autres ont les jeunes pousses couvertes d'un tomentum abondant qui persiste en partie sur les feuilles adultes.

Cette dernière remarque de M. Bornet est exacte en ce qui concerne les p. longs simples, les seuls que l'on voit à l'oeil nu. Ils sont, en effet, peu abondants chez le 38/3 et relativement courts. C'est l'inverse pour les p. étoilés qui sont très rares chez les seconds, plus abondants sur ce 38/3, spécialement sur les feuilles. Ces dernières sont plus petites que chez les deux autres hybrides et elles sont ovales-lancéolées. Ce 38/3 est réellement une plante singulière et si on ne connaissait son origine, on serait fort embarrassé pour lui attribuer ses vrais parents.

Il est vrai que ses épidermes, ses p. étoilés juchés, ses p. glanduleux le rapprochent de *C. salvifolius*. Son pollen est abondant et de 70 à 80 % environ des grains sont vides. Les autres sont difficiles à distinguer de *C. populifolius*; leur pollen est très abondant et hétérogène et renferme de 45 à 55 % de grains vides.

95. Dix-sept individus assez dissemblables, mais appartenant évidemment au type du *C. corbariensis*. Reproduisent assez fidèlement la combinaison primitive.

Un individu est revenu presque entièrement à *C. populifolius*. Il en a l'inflorescence; mais ses feuilles beaucoup plus petites et garnies de p. le tiennent encore dans le groupe des hybrides.

95/2, 95/8 et 95/15 ont le feuillage mince et allongé qui s'est rencontré dans certains autres hybrides. Le feuillage est accompagné d'une végétation plus grêle. La plante est touffue mais peu vigoureuse.

Ces derniers sont les mêmes que le 38/3 de la combinaison précédente. Ils sont bien hybrides par les p. des pédicelles et des feuilles; les autres le sont aussi, mais chez 95/9 par ex., les pédicelles ont plus de p. simples que les précédents, moins de p. étoilés; 95/3 a les pétales un peu irréguliers. Les individus à feuillage allongé ont les mêmes caractères anatomiques que 38/3. Les autres un épiderme ventral intermédiaire ou plus voisin de celui de *C. salvifolius*. Le pétiole est intermédiaire avec p. unisériés des parents et p. intermédiaires. La coupe du limbe est un peu irrégulière et tient à peu près le milieu. Le pollen du 95/1 est abondant et a 45 % de ses grains vides.

C. corbariensis × C. cupanianus.

94. Trois individus hybrides semblables. La minceur du feuillage et l'absence presque complète de tomentum donnent à ces hybrides quelque chose de la physionomie de *C. populifolius*. Boutons peu développés.

Un seul individu diffère des autres; il est chétif, à feuilles et à fleurs petites et presque stérile. Cependant une jeune pousse a des feuilles plus grandes, intermédiaires.

Le 94/1 a les sépales et pédicelles bien hybrides par le système pileux; sur les derniers organes les p. simples sont aussi abondants que chez *C. populifolius*. Son pollen peu fourni a ses grains presque tous pleins. Le 94/2 possède moins de p. simples sur les pédicelles; ses grains de pollen, presque tous bons, sont inégaux; la plupart ont un réseau extérieur apparent, grand, comme chez *C. populifolius*.

Chez tous les individus, les fleurs sont isolées ou groupées par 2 (*C. salvifolius*).

96. Un seul hybride, diffère des précédents par le feuillage; l'ensemble de ses caractères le rapproche, du reste, de *C. salvifolius*; 68 % des grains de pollen sont vides.

Les auteurs considèrent les produits du croisement des hybrides réciproques de 1ère génération comme des hybrides de 2ème génération. Cette conception n'est pas rigoureuse, surtout lorsque les hybrides réciproques de 1ère génération ne sont pas identiques, comme dans le cas actuel. En réalité, les résultats obtenus varient dans chaque expérience. Il ne semble pas y avoir de faits généraux qui dominent les faits particuliers, comme en a fourni l'étude des hybrides de 2ème génération. Ainsi, il est remarquable qu'il n'y a pas dans ces produits de retour aux parents aussi complet que parmi les plantes de 2ème génération, aussi bien par la structure que dans l'aspect extérieur.

Conclusions. Nous retiendrons ce premier résultat que dès la 2ème génération, il y a des retours aux parents originels, complétement en ce qui concerne *C. populifolius*, moins complètement pour l'autre ascendant.

Mais ce n'est pas là le principal intérêt des faits obtenus. De ce que, dans deux ex ériences effectuées à des intervalles éloignés, (en 1863 et en 1865) on a, d'une part, 6 hybrides et 1 plante faisant retour à *C. populifolius*, et, d'autre part, 5 hybrides et 1 plante revenant à la même espèce, on peut admettre que les hybrides de 1ère génération du *C. cupanianus* (*C. populifolius* × *C. salvifolius*) donnent surtout, sinon exclusivement, des hybrides et des retours à l'ascendant femelle. Il est probable que si toutes les fleurs des hybrides de 1ère génération avaient été utilisées, on eût aussi constaté des retours à *C. salvifolius*, mais dans une proportion moindre. Ces faits sont, semble-t-il, la conséquence de ceux qui ont été décrits plus haut, à savoir que dans les hybrides de 1ère génération *C. populifolius* est prépondérant dans l'ensemble des plantes obtenues.

Ce sont des résultats tout aussi probants et qui se vérifient les uns les autres quand on envisage les hybrides inverses et leur descendance. Dans celle-ci, faible par le nombre, on a des hybrides et des retours à *C. salvifolius* et cela également dans 2 expériences

différentes. C'est encore la conséquence naturelle de ce que les hybrides de 1[ère] génération, étaient plus influencés par cette espèce. L'utilisation de toutes les fleurs aurait pu, peut-être, modifier le résultat dans ses détails, non dans ses grandes lignes. Je ne crois pas qu'il faille voir là une simple coïncidence.

Hybrides de C. hirsutus et de C. salvifolius.

10. C. hirsutus × C. salvifolius. 8 hybrides.

Quatre fleurs fécondées en 1862 donnent 4 fruits bien développés renfermant 80 graines. Celles-ci, semées en mélange, ne lèvent pas.

Six fleurs fécondées en 1863 produisent 6 fruits incomplétement développés. Les graines (100) semées en mélange, donnent naissance à huit individus.

Ceux-ci sont hybrides et homogènes. Un des individus végète misérablement et ne parvient pas à fleurir.

Les hybrides occupent le milieu entre les parents. Les feuilles sont ovales oblongues à peu près comme dans le *C. hirsutus*, mais elles sont rétrécies en pétiole ailé; leur marge est ondulée et crépue; leur consistance est ferme, enfin elles sont parsemées, surtout en dessous, de nombreux p. étoilés, caractères qu'elles tiennent du *C. salvifolius*.

L'inflorescence est terminale et garnie de larges bractées comme dans le *C. hirsutus*. Les sépales sont renversés sur les bords comme dans cette espèce bien qu'à un degré beaucoup moindre. D'autre part, l'influence paternelle se manifeste par la présence de nombreux bourgeons floraux axillaires; par l'allongement considérable des rameaux et des pédoncules floraux ainsi que par leur plus grande spécialisation.

Les rameaux florifères latéraux du *C. hirsutus* sont entièrement semblables aux rameaux végétatifs. Ils ont une forme et une disposition différentes dans le *salvifolius*.

55. C. salvifolius × C. hirsutus. 18 hybrides.

Cinq fleurs de *C. salvifolius* fécondées en 1865 par *C. hirsutus* donnent 5 fruits bien développés. Les graines de trois capsules semées séparément produisent 18 individus intermédiaires entre les parents et tout à fait semblables entre eux. Ils ont l'inflorescence terminale comme l'hybride inverse. En comparant minutieusement les deux sortes d'hybrides, il semble que le type paternel domine très légèrement dans chacune des unions. La taille, les feuilles et les calices sont sensiblement plus développés dans le *C. hirsuto-salvifolius* que dans le *Salvifolio-hirsutus*. Toutes ces plantes sont peu fertiles. Elles constituent probablement le *C. obtusifolius* de Sweet.

Dans les deux combinaisons, tous ces hybrides ont la plus grande analogie. Cependant, comme l'indique M. Bornet, l'influence du père paraît plus grande surtout dans le feuillage. Il existe même des individus, résultant de la combinaison 10, dont les feuilles sont plus petites que celles de *C. salvifolius*.

Bien que les deux espèces soient placées dans la même section par les classificateurs, elles diffèrent par les p. glanduleux unisériés, par la structure du limbe, par les p. simples, absents pour ainsi dire chez *C. salvifolius*, abondants chez *C. hirsutus*, par la

structure des téguments de la graine, celle de la capsule et enfin par la répartition du système pileux.

Les p. glanduleux unisériés sont semblables à ceux de *C. salvifolius* (sur le limbe) (fig. 6); cependant sur le pétiole les hybrides 10 en possèdent d'intermédiaires, plus rares que les précédents et se rapprochant bien davantage, de ceux de *C. salvifolius.* Il

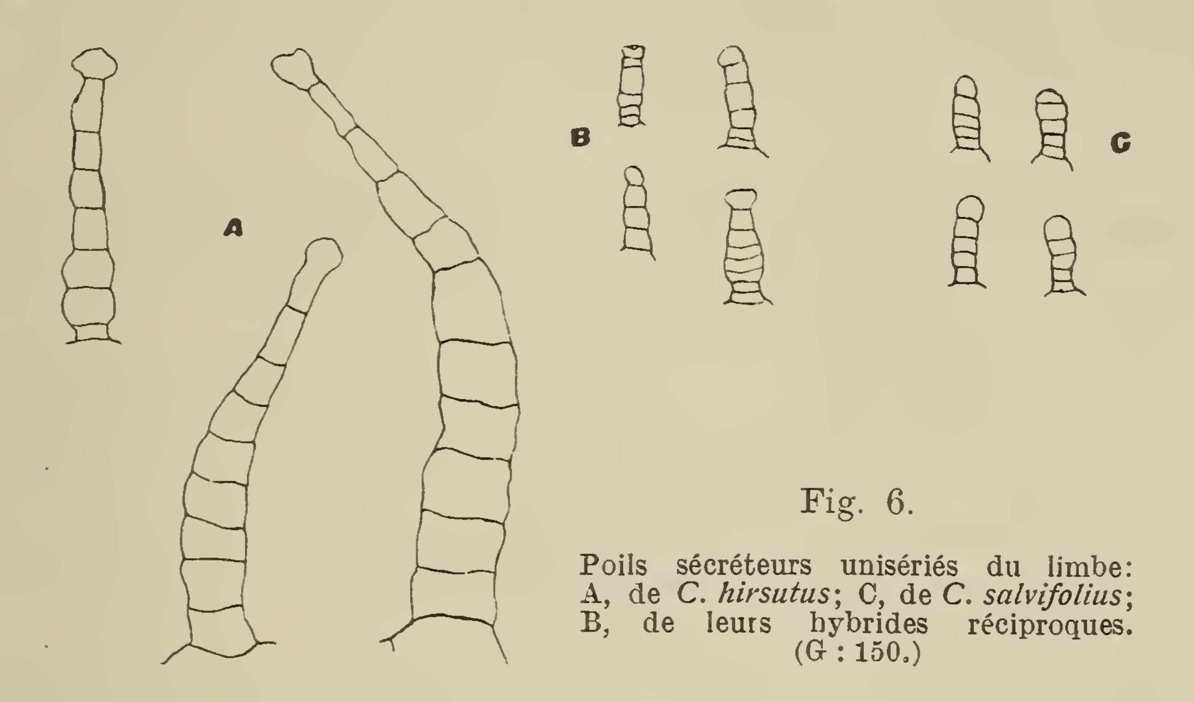


Fig. 6.

Poils sécréteurs unisériés du limbe: A, de *C. hirsutus*; C, de *C. salvifolius*; B, de leurs hybrides réciproques. (G : 150.)

n'existe de p. glanduleux unisériés voisins ou identiques à ceux de *C. hirsutus* que sur les sépales. La forme du limbe en coupe, son épaisseur, sa structure sont surtout influencées par *C. salvifolius.* D'une manière générale, les feuilles des hybrides qui ont cette dernière espèce pour père sont mieux pétiolées que les hybrides inverses. Leur pétiole est large, un peu ailé.

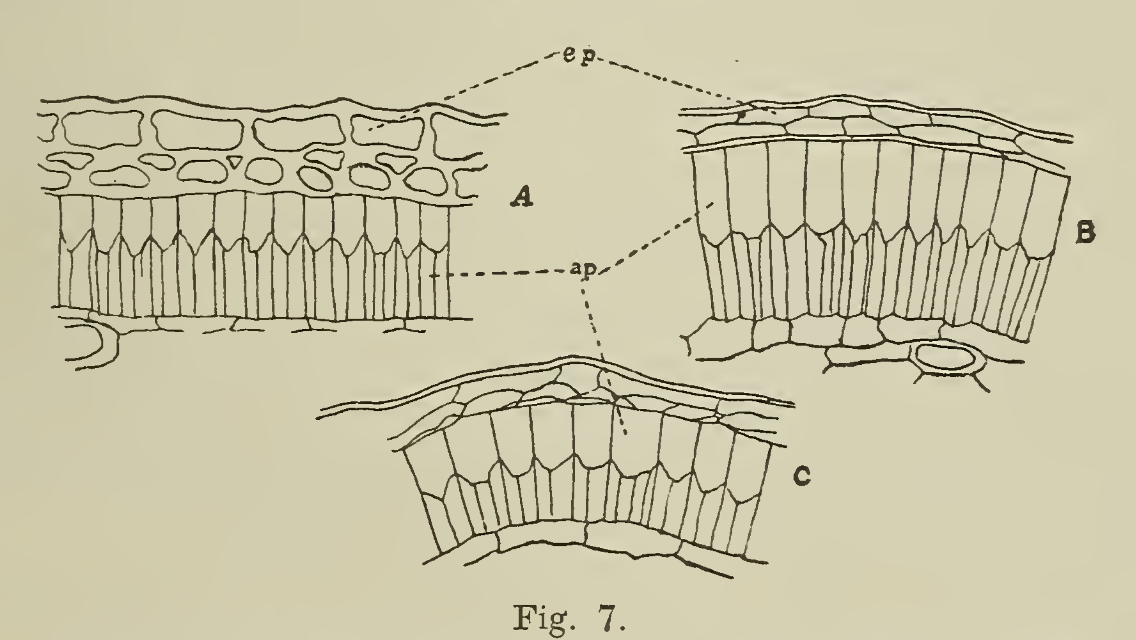


Fig. 7.

Tégument de la graine: A, de *C. hirsutus*; B, de *C. hirsutus* × *C. salvifolius*; C, de *C. salvifolius*; ep, épiderme; ap, couche protect ice schematiquc. (G : 150.)

De profondes différences séparent les composants dans la distribution du système pileux. Sur les sépales, ce système est mixte, bien que plus rapproché de celui de *C. hirsutus.* C'est l'inverse sur les pédicelles et les feuilles. La caractéristique de ces organes est, chez *C. salvifolius,* le développement et le nombre des p. étoilés. Ils sont, chez l'autre composant, riches surtout en

p. glanduleux. Ces derniers sont accompagnés partout de p. simples développés, assez distants et de très petits p. étoilés. Chez les hybrides, s'il y a quelques divergences dans l'intensité de ce tomentum, divergences assez faibles d'ailleurs, les p. étoilés dominent par leur nombre et leur taille, comme chez *C. salvifolius*, et ils sont accompagnés par les p. simples de l'autre parent, en quantité plus ou moins grande. Quant aux p. glanduleux, ils sont très petits et peu visibles sur les pédicelles, masqués qu'ils sont par les p. tecteurs.

La structure de la capsule, étudiée chez plusieurs individus, se rapproche beaucoup de celle de *C. salvifolius*. De même l'épiderme, chez plusieurs graines, dépourvues d'embryon, du reste, est transmis par le père (fig. 7).

Chez *C. salvifolius* × *C. hirsutus*, sur 494 pédicelles, 103 ont l'articulation de la mère, nette, visible, arrondie, bien que de situation variée; chez les autres, elle est située à la base. Les chiffres correspondants, pour les hybrides inverses, sont 344 et 146; soit, en tout: 818 et 249. *C. hirsutus* semble donc être prépondérant dans la transmission de ce caractère.

Enfin le pollen est altéré dans la proportion de 75 à 85 % de grains vides.

Hybrides de 2ème génération.

171. **C. obtusifolius** × **obtusifolius** nº 10.

Un seul individu. Il ne diffère pas beaucoup de l'hybride de 1ère génération. Les feuilles sont mieux pétiolées, assez variées par leurs dimensions. Deux rameaux cueillis, l'un le 10 avril 1869, l'autre le 7 mai 1873 ont des caractères différents. Le premier porte des feuilles ovales-obtuses, moyennes, à pétiole court; le second des feuilles beaucoup plus grandes, plus arrondies à la base et également obtuses, mais longuement pétiolées.

La coupe du limbe, sa structure, est, comme précédemment, plus voisine de celle de *C. salvifolius*. La répartition du système pileux est à peu près la même avec cette différence que les p. simples de *C. hirsutus* manquent sur les pédicelles et sur le limbe, mais se retrouvent çà et là sur les rameaux et les sépales.

Le pétiole est très curieux, tout autre de ce qu'on pourrait attendre.

En résumé, le croisement des *C. hirsutus* et *C. salvifolius* donne des hybrides réciproques dont le feuillage est un peu influencé par le père. Mais *C. salvifolius* est prépondérant dans les caractères anatomiques, la répartition du système pileux.

L'unique hybride de 2ème génération obtenu diffère des précédents surtout par la rareté des p. simples de *C. hirsutus*.

Chapitre VI.

Hybrides binaires dont les réciproques n'ont pas été obtenus ou sont morts.

19. C. ladaniferus × C. monspeliensis. 12 hybrides. 1 *C. ladaniferus.*

Six fleurs de *C. ladaniferus* fécondées en 1862 par le *C. monspeliensis* donnent seulement 2 fruits à demi développés, mais qui contiennent cependant une grande quantité de bonnes graines. Celles-ci sont semées en mélange et produisent 13 plantes. L'une est le pur *C. ladaniferus,* les 12 autres sont hybrides. Quoique ces hybrides se ressemblent beaucoup, ils ne sont pas cependant exactement pareils. Quelques uns se rapprochent du *C. ladaniferus* par la grandeur de leur feuillage et de leur corolle. Ils en diffèrent toutefois par leur inflorescence. D'autres rappellent davantage le *C. monspeliensis.* Ils en ont le port et le feuillage. Leurs fleurs, deux fois plus grandes que celles du *monspeliensis* sont tellement plus petites que celles du *C. ladaniferus,* qu'on soupçonnerait à peine la présence de cette espèce dans la combinaison, si les pétales n'avaient comme elles de larges macules d'un pourpre noir un peu au dessus de leur base. Selon toute vraisemblance ces plantes répondent à l'hybride que M. Loret (Bulletin de la Soc. bot. de France 1866, p. 454) a découvert aux environs de Montpellier et qu'il a nommé *C. ladanifero-monspeliensis.* Selon M. Loret, les macules pourpres distingueraient parfaitement le *C. ladanifero-monspeliensis* de l'hybride inverse où *ladaniferus* est le porte graines; dans ce cas, les corolles seraient entièrement blanches. L'expérience, comme on le voit, ne confirme pas cette définition aprioristique.

La fertilité de cet hybride est presque nulle. Les anthères contiennent peu de pollen, et les ovules se développent rarement. J'ai cependant obtenu quelques graines fertiles.

On a vu que les espèces composantes diffèrent par de nombreux caractères, tant morphologiques qu'anatomiques. Au point de vue du feuillage, les 12 hybrides se divisent en deux groupes bien distincts.

1° hybrides voisins de *C. monspeliensis.*

Les inflorescences si différentes des parents, se retrouvent chez ces plantes. Mais s'il y a des fleurs terminales uniflores (*C. ladaniferus*), la plupart sont pluriflores, esquissant quelquefois une grappe unilatérale moins prononcée que chez *C. monspeliensis.* Le système des p. tecteurs participe aussi de celui des deuxespèces. Les p. simples du père se retrouvent sur les sépales, bractées, pédicelles et tiges où ils sont plus rares à côté des p. glanduleux abondants de l'autre parent.

Le tissu collenchymato-aquifère du limbe est plus développé que dans le 2ème groupe d'hybrides. Les p. glanduleux sont les uns transmis par *C. ladaniferus,* d'autres sont intermédiaires; il ne paraît pas en exister de *C. monspeliensis.* Ils sont presque aussi abondants que chez celui-là et offrent la même disposition sur l'épiderme de la face ventrale.

Les p. étoilés sont moins serrés à la face dorsale du limbe où ils laissent voir le réseau des nervures. Le pollen est abondant, à grains très inégaux, dont 85 à 90 % sont vides.

2⁰ hybrides voisins de *C. ladaniferus.*

Bien que la plupart des inflorescences soient pluriflores avec grappes unilatérales, *C. ladaniferus* y marque une empreinte plus forte que précédemment dans ses différentes parties, pédoncules, pédicelles, bractées. Le système pileux est à peu près le même sauf à la face dorsale du limbe où les p. étoilés sont plus serrés. De plus, les p. glanduleux sont du type *ladaniferus* ou peu modifiés. Enfin 98 % des grains de pollen sont vides. Les fleurs sont toutes maculées, d'une manière aussi intense que chez *C. ladaniferus* var. *maculatus,* et cela dans les deux groupes d'hybrides. La dimension des macules est seule un peu variée.

Il existe un individu qui possède à la fois des feuilles de *C. ladaniferus* et des feuilles de *C. monspeliensis.* Il établit la transition entre les deux groupes. Sur 35 fleurs, 20 ont 5 sépales, 15 en ont 4, et chez deux d'entre eux, il est bifide.

Eu égard à l'ensemble des caractères anatomiques, *C. ladaniferus* est certainement prépondérant et cette prépondérance est un peu plus accentuée dans la 2ème catégorie d'hybrides que dans la première.

81. **C. polymorphus** subspec. **incanus** × **C. crispus.** 36 hybrides.

Ces hybrides ne forment pas un groupe homogène. Chez un certain nombre d'entre eux, les feuilles sont bien plus épaisses, plus rugueuses que chez d'autres et les jeunes feuilles seulement y sont crispées, alors qu'ailleurs ce sont les vieilles.

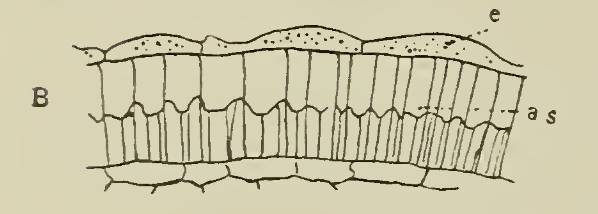
Les inflorescences renferment des caractères des deux, mais elles ne sont pas toutes semblables.

Chez un assez grand nombre d'individus, les feuilles des branches principales sont grandes, assez minces et du type *incanus.* 81/1/4 a les feuilles jeunes et les feuilles agées crispées et petites. Il est très voisin de *C. crispus.*

L'intensité de la pilosité varie d'un individu à l'autre. La forme de la coupe transversale du limbe n'est pas non plus constante. Pour ces derniers caractères on trouve tous les passages entre des états voisins des parents et des états intermédiaires.

Mais ce qui varie encore plus c'est le degrè d'altération du pollen. Ainsi chez 81/17 il n'y a que 20 à 30 % de grains vides; chez d'autres 60 %; 81/1/11 qui est assez voisin de *C. crispus* a 85 à 90 % de grains vides. Chez la plupart, la proportion est de 70 à 80 %.

A
e
as



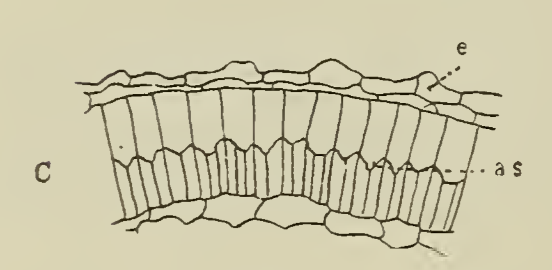


Fig. 8.

Tégument de la graine: A, de *C. crispus*; B, de *polymorphus* subspec. *incanus* × *C. crispus*; C, de *C. polymorphus* subspec. *incanus*; e, épiderme; as, couche protectrice schématique. (G : 150.) Il y a de l'amidon dans l'épiderme de A et de B.

La structure des téguments de la graine est interessante en ce que les cellules épidermiques sont régulièrement bosselées (fig. 8). La couche protectrice a 48 μ, c'est-à-dire est à peu près intermédiaire puisque celle de *C. crispus* a 40 μ et celle de la mère 56—60 μ.

47. **C. laurifolius** × **C. monspeliensis.** 13 hybrides.

Ces hybrides ont été obtenus en deux fois, 6 en 1863 et 7 en 1865. Ils étaient confondus dans l'herbier.

Les deux espèces bien que placées dans deux sections distinctes, font, selon moi, partie de deux échelons voisins dans la série phylogénique des Cistes. Les p. glanduleux unisériés sont du même type. Les épidermes de la face ventrale du limbe ont la plus grande analogie.

La comparaison du système foliaire permet de distinguer plusieurs groupes d'individus: 1° Ceux qui se rapprochent de *C. monspeliensis*; 2° Les intermédiaires: ils peuvent aussi offrir des feuilles assez voisines de celles de l'un ou de l'autre parent. C'est le groupe le plus important; 3° Enfin des individus qui tendent vers *C. laurifolius.*

Les sépales des deux espèces sont soyeux. Ce caractère est renforcé chez l'hybride. C'est un fait constaté plusieurs fois: lorsque les parents offrent le même caractère, ce caractère gagne parfois en intensité chez les hybrides. Mais ici les p. qu'ils portent sont bien différents chez les deux Cistes: gros et courts chez *C. laurifolius*; fins et longs chez *C. monspeliensis* et chez les hybrides. Peut-être y en a-t-il d'intermédiaires.

La grosseur des boutons, la longueur des pédicelles sont plutôt transmis par *C. monspeliensis.*

Tantôt le pétiole est du type *Laurifolius,* tantôt il est ailé représentant l'état intermédiaire.

La structure présente des différences importantes d'un type à l'autre avec divers passages; elle est en rapport avec la prédominance extérieure de l'une ou de l'autre espèce ou de l'égalité de leur influence.

Sur 44 fleurs, 23 ont 3 sépales, 5 en ont 5, 16 en ont 4. Le nombre 3 est donc prédominant, contrairement à ce que nous avons vu jusqu'ici. Ce fait est contraire à la théorie de la prépondérance des caractères plus anciens.

L'altération du pollen offre quelques variations mais est toujours forte.

Ces hybrides sont identifiés par M. Bornet au *C. Ledon* Lamck., qui est fréquent partout où les deux espèces croissent ensemble.

20. **C. ladaniferus** var. **maculatus** × **C. populifolius.** 4 hybrides.

Ce croisement a été effectué une 1ère fois en 1862; d'après les notes de M. Bornet, des nombreuses graines obtenues il n'est sorti que des *C. ladaniferus,* vraisemblablement faux hybrides;

une 2ème fois, en 1865 et il en résulta 1 seul hybride. En 1867, 5 fruits furent obtenus, sans autre indication. Dans l'herbier, 4 individus sont représentés. Le croisement inverse n'a pas réussi.

Ce sont de très belles plantes, les plus belles de toute la série, d'une homogénéité frappante, à feuilles grandes, ovales-lancéolées, intermédiaires entre celles des parents et bien pétiolées.

Les pétales maculés le sont d'une manière aussi intense et aussi grande que chez l'espèce mère; de rares fleurs sont entièrement blanches. Sépales de même forme que ceux de *C. ladaniferus*. Ce

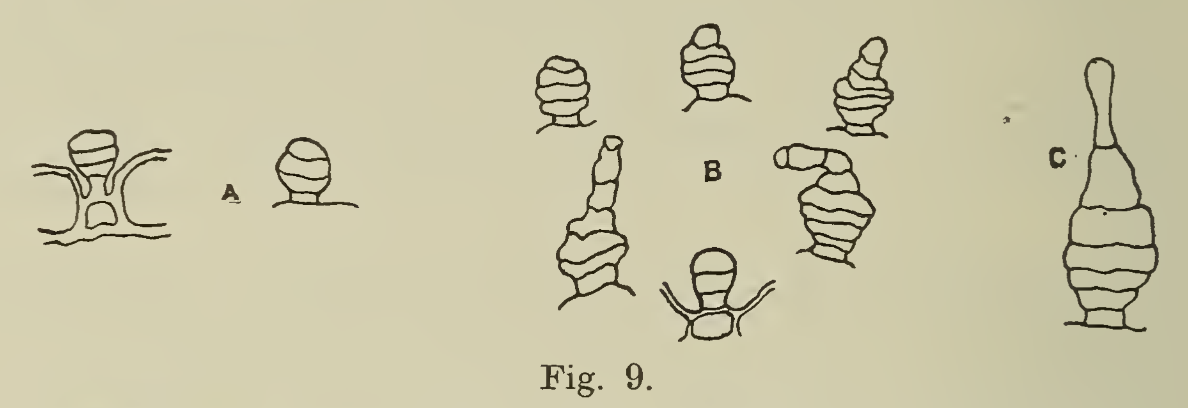


Fig. 9.

Poils sécréteurs unisériés du limbe: A, *C. ladaniferus*; B, de *C. ladaniferus* × *C. populifolius*; C, de *C. populifolius*. (G: 150.)

dernier n'a jamais que 3 sépales alors que son conjoint en a 5. Chez les hybrides, sur 41 fleurs: 11 ont 5 sépales, 12 en ont 3, 18 en ont 4. Dans le 2ème cas, un des sépales était bifide chez 3 fleurs; dans le 3ème un seul avait ce caractère.

La disposition des fleurs, solitaires chez *C. ladaniferus*, en corymbe chez l'autre parent, est, chez les hybrides, assez variée: elles sont groupées par 3, par 2 ou rarement solitaires.

La forme de la coupe du pétiole est intermédiaire, mais plus influencée par *C. ladaniferus*, ainsi que la disposition des faisceaux. Inversement *C. populifolius* est prépondérant dans la structure du

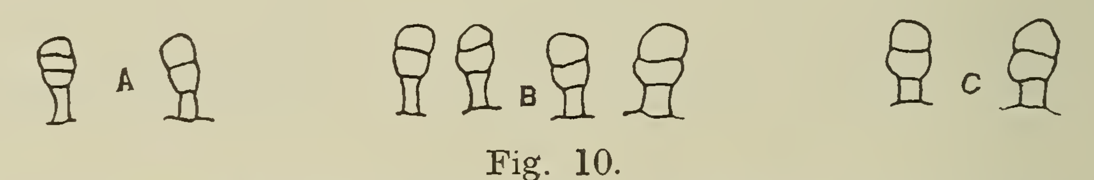


Fig. 10.

Poils sécréteurs capités du limbe: A, de *C. ladaniferus*; B, de *C. ladaniferus* × *C. populifolius*; C, de *C. populifolius*. (G: 150.)

limbe: l'irrégularité de la face dorsale est en effet très atténuée et le tissu aquifère est bien transmis, mais réduit. L'épiderme de la face ventrale, par la forme des cellules et la disposition des p. sécréteurs appartient au Ciste fécondé; il est pourvu cependant de rares stomates.

Les p. glanduleux unisériés sont très variés, les uns étant transmis sans modifications mais avec prédominance de ceux de *C. ladaniferus*, les autres étant intermédiaires avec tous les passages d'un type à l'autre (fig. 9). Les p. capités sont aussi juxtaposés (fig. 10).

Les p. simples de *C. populifolius* sont hérités tels quels; chez quelques individus ils sont plus développés que ceux de l'ascendant

mâle. Les p. étoilés des sépales participent les uns des deux sortes, les autres sont semblables à ceux du mâle.

Il y a, sur les pédicelles floraux, un mélange de p. simples, de p. étoilés et fasciés, et un grand nombre de p. sécréteurs, qui, pour la plupart, sont hérités de la mère ou un peu modifiés (fig. 11).

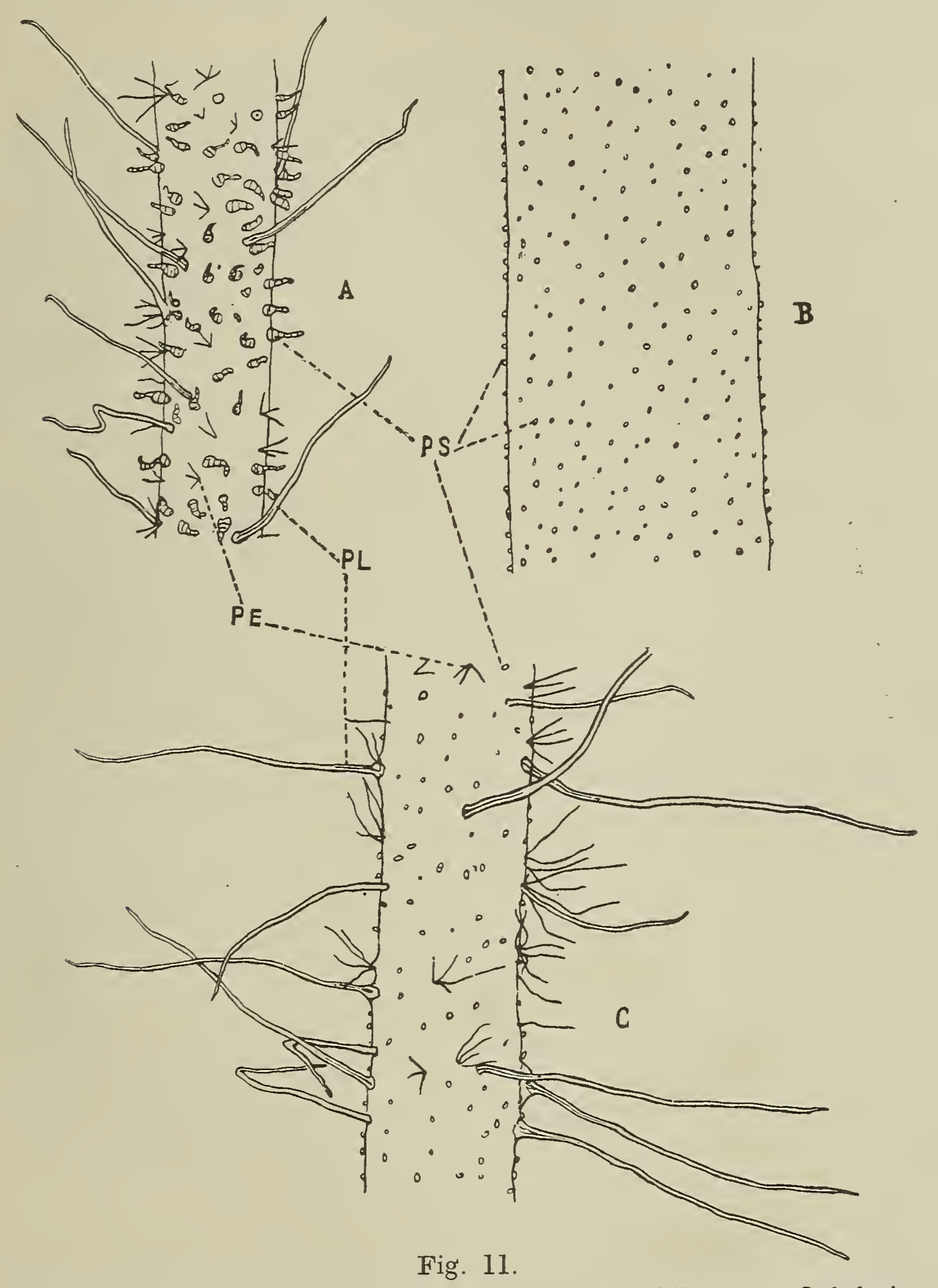


Fig. 11.

Parties moyennes des pèdicelles floraux: A, de *C. populifolius*: B, de *C. ladaniferus*; C, de *ladaniferus* × *C. populifolius*; PS, poils sécréteurs; PL, poils simples mécaniques; PE, poils étoilés. schématique. (G : 16.)

Un limbe, jeune ou âgé, n'a jamais que des p. glanduleux abondants sur la face ventrale, lisse et luisante. Mais la face dorsale est moins grise d'aspect que chez *C. ladaniferus*, le tomentum y est plus lâche, intermédiaire, bien que les p. étoilés paraissent serrés ou espacés selon que leurs rayons sont courts ou longs. Comme aspect, ils sont très influencés par *C. populifolius*. Certains individus

ont des feuilles mal venues, noirâtres; les tiges ont aussi cette teinte. Ces organes se montrent entièrement recouverts de fumagine. Sur certains échantillons, la plupart des organes sont atteints.

Ces hybrides sont stériles. Leur pollen, bien qu'abondant, est formé d'environ 95 % de grains vides.

12. **C. ladaniferus** var. **ololeucos** × **C. populifolius**.

Avec la variété de *C. ladaniferus* à pétales sans macules, désignée sous le nom d'*ololeucos* par M. Bornet, on obtient des plantes identiques aux précédentes par leurs caractères essentiels. Les divergences ne portent que sur le pétiole, dont la coupe est évasée, sur l'inflorescence qui est une ombelle à 4 fleurs et, cela va sans dire, sur l'absence de macules.

Un premier croisement effectué en 1862 a donné 2 hybrides et un *C. ladaniferus* var. *ololeucos*, vraisemblablement faux hybride; un 2ème en 1863, a produit 6 hybrides.

56. **Helianthemum halimifolium** × **C. salvifolius**. 2 hybrides.

M. Bornet a obtenu plusieurs fois des graines en croisant des Cistes et des Helianthèmes (voir premier mémoire (25), p. 97). Mais dans un seul cas, celui de la combinaison 56, ces graines ont donné 3 hybrides. L'un d'eux n'a probablement pas vécu car deux individus seulement sont représentés dans l'Herbier; ils sont remarquables à plus d'un titre.

Leur aspect général, la forme et la dimension des boutons, des sépales et des feuilles, les rapprochent davantage de la mère. Chez celle-ci, les deux sépales extérieurs sont très petits, beaucoup plus que les trois intérieurs. Si, chez les hybrides, la différence entre les premiers et les seconds est moins grande que chez *Helianthemum halimifolium*, le sens de cette différence est le même. La structure du limbe est intermédiaire, mais selon le point considéré d'une même coupe, l'assise inférieure du parenchyme en contact avec l'épiderme de la face dorsale, est tantôt irrégulière, plus influencée par *C. salvifolius*, tantôt plus allongée dans le sens vertical et tendant vers la palissade de *H. halimifolium* (fig. 12).

Cette dernière espèce possède, comme chez les Cistes, des p. capités et des p. unisériés. Ces derniers appartiennent au type *albidus*. Les plus grands ont 12—13 cellules, larges à la base. Ils paraîssent dominer chez les hybrides ou être même exclusifs. *H. halimifolium* a 2 sortes de p. étoilés sur les sépales; les hybrides n'en offrent qu'une seule sorte et plutôt du type *salvifolius*.

Enfin le pollen est abondant mais à peu près tout mauvais.

57. **C. hirsutus** × **C. monspeliensis**. 32 hybrides { 2 en 1864 / 30 en 1866.

J'ai obtenu 32 plantes de la fécondation des fleurs du *C. hirsutus* par le *C. monspeliensis* opérée en 1862 et 1865. Tous se ressemblent et tiennent assez

exactement le milieu entre les parents. Cependant les caractères de la fleur et de l'inflorescence semblent rapprocher cet hybride du *C. monspeliensis* un peu plus que de l'*hirsutus.* Les fleurs sont tout aussi petites et disposées en grappes unilatérales aussi fournies que dans le *C. monspeliensis.* Mais l'influence du *C. hirsutus* se retrouve dans les détails. Les corolles sont en coupe régulière; les sépales sont élargis à la base, et leurs bords sont rejetés en arrière.

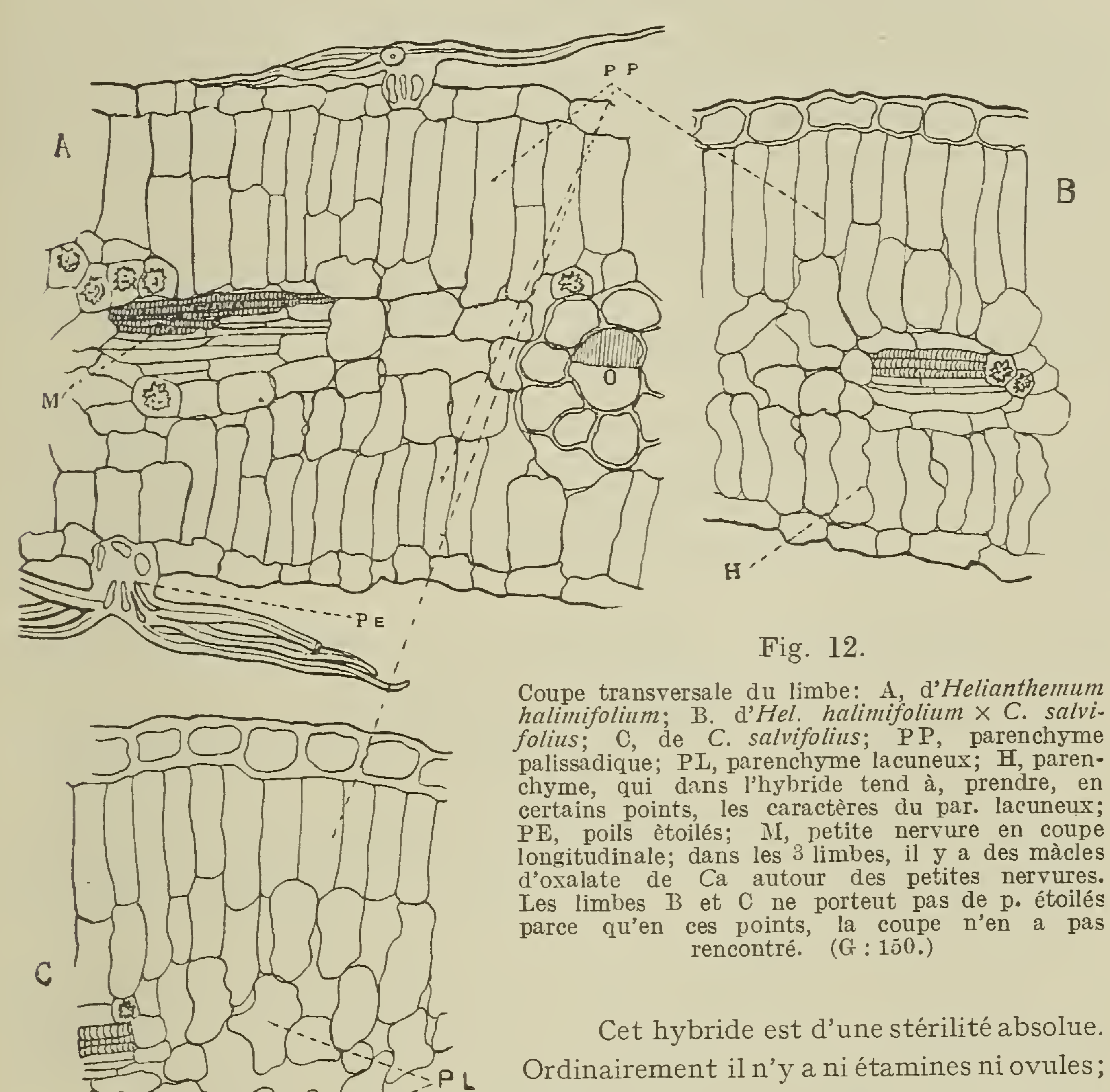


Fig. 12.

Coupe transversale du limbe: A, d'*Helianthemum halimifolium*; B, d'*Hel. halimifolium* × *C. salvifolius*; C, de *C. salvifolius*; PP, parenchyme palissadique; PL, parenchyme lacuneux; H, parenchyme, qui dans l'hybride tend à, prendre, en certains points, les caractères du par. lacuneux; PE, poils ètoilés; M, petite nervure en coupe longitudinale; dans les 3 limbes, il y a des màcles d'oxalate de Ca autour des petites nervures. Les limbes B et C ne porteut pas de p. étoilés parce qu'en ces points, la coupe n'en a pas rencontré. (G : 150.)

Cet hybride est d'une stérilité absolue. Ordinairement il n'y a ni étamines ni ovules; quand on en trouve des traces, les étamines sont réduites à quelques filaments courts dépourvus d'anthères, et les ovules consistent en un ou deux petits prolongements composés seulement de quelques cellules.

L'hybride inverse n'a pas levé, ou les graines étaient inembryonées.

Les espèces ne font pas partie de la même section; elles diffèrent par de nombreux caractères extérieurs et anatomiques.

Il est remarquable, en premier lieu, que la dimension et la forme des feuilles varient considérablement chez le même hybride. Néanmoins, il paraît y avoir quelques divergences entre ces individus. Chez quelques uns, à part les caractères de l'inflorescence, l'aspect est absolument celui de *C. hirsutus* par les feuilles.

Chez la plupart, d'ailleurs, les feuilles sont identiques à celles de *C. hirsutus* ou voisines; chez d'autres, elles sont intermédiaires,

avec çà et là, quelques unes assez semblables à celles de *C. monspeliensis.*

Pédicelles, pédoncules et rameaux portent des p. simples chez les parents: abondants chez *C. monspeliensis*, plus rares et plus longs chez *C. hirsutus*; chez les hybrides, les deux caractères s'ajoutent (intensité de l'un, longueur de l'autre).

L'épiderme de la face ventrale du limbe est sans stomates et formé de cellules semblables à celles du père. Toutefois, il porte aussi des p. simples et quelques petits p. étoilés à branches courtes et peu nombreuses comme chez l'autre parent. Ces p. tecteurs disparaissent, du reste, chez le limbe âgé. La face dorsale offre aussi des p. simples et des p. étoilés assez abondants. On se rappelle qu'ils sont rares chez *C. hirsutus*. La structure du parenchyme lacuneux est influencée par *C. monspeliensis*. Enfin les p. unisériés sont, en grand nombre, ceux de celui-ci, mais n'excluent pas l'existence de p. intermédiaires et de p. de la mère.

C. ladaniferus se croise parfaitement avec les sous-espèces du *C. polymorphus*. Il est vrai que les individus obtenus sont toujours très peu nombreux. Ils présentent néanmoins un grand intérêt par suite de l'éloignement des espèces qui ont servi à les former.

22. **C. ladaniferus** var. **maculatus** × **C. polymorphus** subspec. **villosus.** 1 hybride.

13. **C. ladaniferus** var. **ololeucos** × **C. polymorphus** subspec. **villosus.** 3 hybrides.

Je rappelle ce fait singulier que le premier croisement, tenté en 1862 n'a produit qu'un hybride et 7 *C. ladaniferus*, vraisemblablement faux-hybrides; renouvelé en 1866, il a donné 3 *C. ladaniferus* et pas un seul hybride vrai.

Les fleurs de l'hybride 22 sont, en général, belles, grandes, un peu moins cependant que chez la mère; elles sont rosées, d'après M. Bornet, et aucune ne paraît tâchée de macules. Elles sont tantôt solitaires, tantôt en inflorescences condensées, rappelant les deux dispositions respectives du père et de la mère.

Les sépales et bractées sont beaucoup plus rapprochés de *C. ladaniferus*. Les feuilles obéissent à la même règle ou sont intermédiaires, et un peu engainantes (*C. villosus*).

Le système pileux est interessant. Les pédicelles, simplement glanduleux chez la mère, possèdent, en outre, chez ses descendants des p. étoilés et des p. fasciés. Mais les p. unisériés ne sont pas visibles à l'examen direct (grossisst 80 environ); ils sont cachés par les p. tecteurs. Ceci prouve déjà qu'ils sont très petits, plus rapprochés de ceux de *C. ladaniferus*, car ceux de *C. villosus* sont bien visibles à ce grossissement. L'étude des coupes confirmera cette opinion. Sur rameaux et tiges, ce sont les mêmes faits mais les p. tecteurs, étant plus espacés, ne cachent plus les p. glanduleux qui sont nombreux et petits. Les premiers deviennent de plus en plus rares et désorganisés.

Sur la face ventrale du limbe, des p. étoilés assez espacés s'entremêlent avec quelques p. simples: aucun de ceux-là n'existe chez *C. ladaniferus*.

Sur la face dorsale, les p. étoilés sont assez serrés, à branches moyennement nombreuses, assez fines. Bien qu'assez variés, ils sont, dans l'ensemble, plus rapprochés de ceux de *C. villosus*.

La structure du limbe est sensiblement intermédiaire. Les p. glanduleux unisériés sont petits, peu abondants, hérités beaucoup plus de *C. ladaniferus* que de l'autre parent, par leurs dimensions, mais non logés dans des sinus épidermiques à la face ventrale, dont

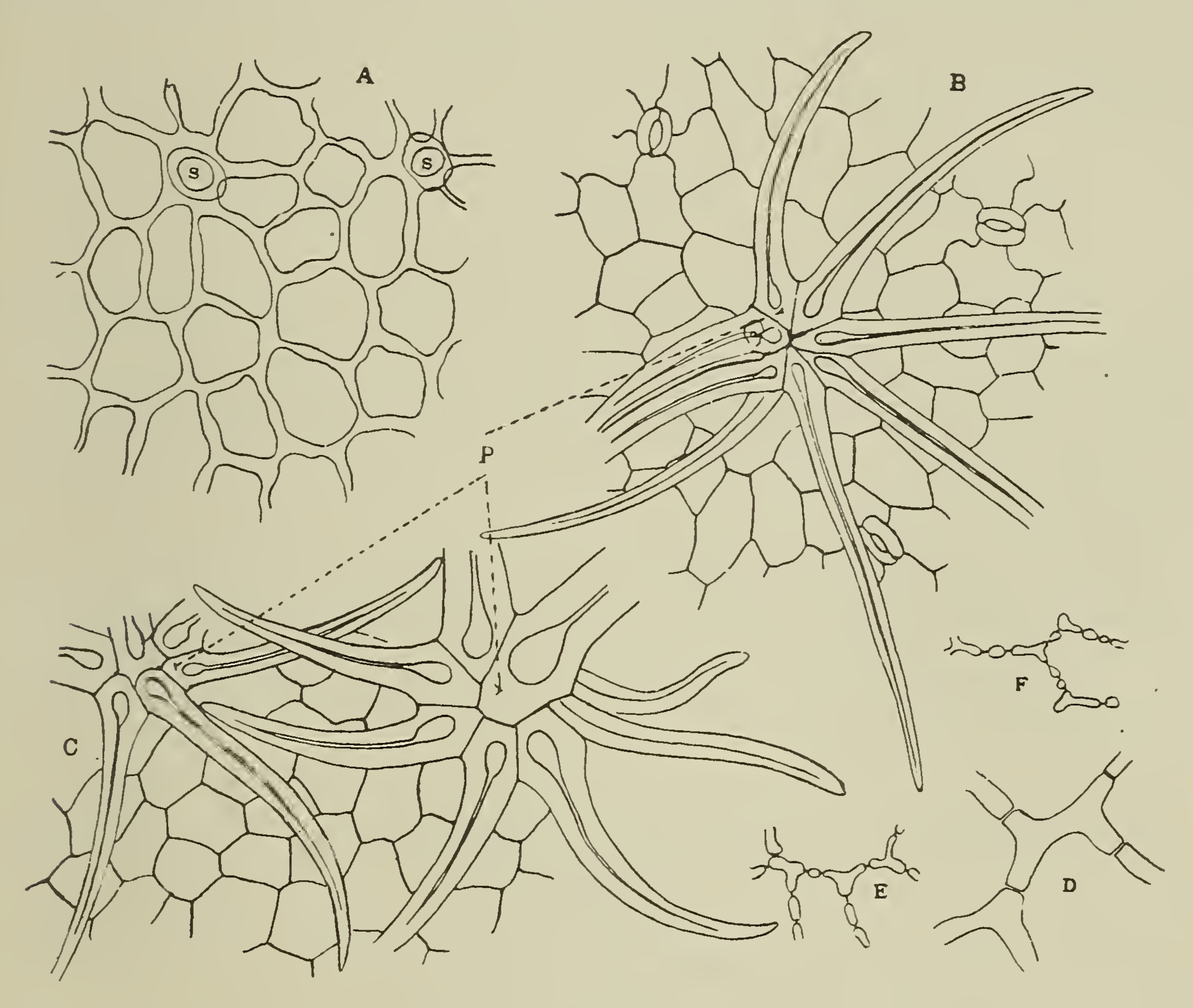


Fig. 13.

Epidermes de la face ventrale du limbe: A, de *C. ladaniferus*; B. de *C. ladaniferus* × *C. polymorphus* subspec. *villosus*; C, de *C. polymorphus* subspec. *villosus* (G : 150). Parties de membrane: D, de A; F, de B, E de C; (G : 300). S, poils sécréteurs vus d'en haut; P, poils étoilés.

l'épiderme est nettement de *C. villosus*. Il est, en effet, très ponctué, à cellules irrégulières avec stomates. Ce fait est si net que j'ai tenu à le montrer par des dessins (fig. 13). Or, ces derniers organes n'existent ni chez l'un ni chez l'autre des ascendants; mais certaines variétés ou sous-espèces de *C. polymorphus* en possèdent. Ce caractère m'a paru indécis, flottant, chez cette espèce.

Le pétiole est identique à celui de la sous-espèce de *C. polymorphus*. Le tégument de la graine comprend deux assises épidermiques très étroites, à peu près régulières et une couche scléreuse de 28 μ. Toutes choses qui le rattachent plutôt à *C. ladaniferus*.

Le pollen est abondant mais à peu près tout mauvais.

Les hybrides 13 présentent quelques divergences avec le précédent. Les p. unisériés sont logés dans des sinus à la face ventrale du limbe. Il existe des p. fasciés sur les nervures alors que l'hybride 22 paraît en être dépourvu. La coupe du pétiole est plus intermédiaire. Les pédicelles ont ici des p. fasciés. Les rameaux sont riches surtout en p. sécréteurs, les p. étoilés et p. simples étant petits et rares. Donc ces hybrides tendent davantage vers *C. ladaniferus*. Pollen peu abondant et mauvais.

Sur 15 fleurs, 8 ont 5 sépales, 7 ont 4 sépales et, dans un cas, l'un d'eux s'est trouvé bifide.

Je n'ai pu, dans l'hybride précédent, examiner un nombre suffisant de fleurs.

15. **C. ladaniferus** var. **maculatus** × **C. polymorphus** subspec. **Creticus.**

Cette curieuse plante possède des pétales dont les macules sont tantôt bien nettes, quoique plus petites que chez la mère, tantôt à peine visibles, réduites à quelques lignes. L'ovaire et le style sont transmis par *C. ladaniferus*. Le feuillage est intermédiaire. L'inflorescence est pluriflore comme chez le père. Il y a parfois des fleurs irrégulières dont un pétale est isolé, les autes étant embrassants.

Les caractères du système pileux et de structure sont à peu près les mêmes que dans les hybrides précédents. Il y a cependant divers types de p. unisériés. Par leur forme un peu allongée, quelques uns se rapprochent de ceux de *C. creticus*. Sur 33 fleurs, 30 ont 5 sépales et 3 en ont 4.

46. **C. ladaniferus** var. **maculatus** × **C. polymorphus** subspec. **corsicus.** 1 hybride.

Les fleurs sont ici intermédiaires, comme dimensions et disposées par 2—3; toutes maculées mais très inégalement; parfois un ou deux traits purpurins seuls subsistent.

L'influence de *C. corsicus*, dans le système pileux et dans l'anatomie est la même, toutes différences mises à part, que celle des autres sous-espèces dans les hybrides précédents.

59. **C. salvifolius** × **C. laurifolius.** 3 hybrides.

Curieux hybrides ressemblant beaucoup plus au *C. laurifolius qu'au C. salvifolius.*

Si l'ensemble de leurs caractères extérieurs les rapprochent du père, la présence de *C. salvifolius* est nettement indiquée çà et là par certains pédicelles penchés avant l'anthèse, par la forme de l'articulation sinon par sa situation qui est variée, par quelques inflorescences.

Chez un même individu, il existe des rameaux où l'influence des parents est à peu près égale, et est parfois en faveur de *C. salvi-*

folius. Sur 98 fleurs, 82 ont 5 sépales, 14 en ont 4 dont un est bifurqué chez 8 calices, et enfin 2 ont 6 sépales. La prépondérance de l'espèce mère est ici évidente et vient à l'appui de la théorie de la prédominance du plus ancien caractère. S'il paraît certain que le type a 5 sépales, représenté ici par *C. salvifolius*, est plus ancien phylogénétiquement que le type à 3 sépales, la théorie n'est cependant nullement justifiée par le résultat global puisque *C. laurifolius* l'emporte dans l'ensemble des caractères. C'est un fait sur lequel les génétistes éleveurs ont beaucoup insisté dans le régne animal; l'espèce ou la race la plus ancienne est, d'après eux, prépondérante dans les produits du croisement.

Comme les inflorescences, les sépales, la plupart des feuilles sont plus parentes de celles de *C. laurifolius*; mais il en est d'intermédiaires et aussi de voisines de *C. salvifolius* sur le même rameau, ou sur le même individu.

Le système pileux, placé surtout sous la dépendance du père, est un peu différent, selon qu'il s'agit des feuilles de l'un ou de l'autre type. Dans celle du type *salvifolius*, les p. étoilés sont plus nombreux et plus caractèristiques sur la face ventrale du limbe. L'intensité de ces p. varie au reste, d'une feuille à l'autre. Le plus souvent le type *laurifolius* domine, quelle que soit la forme des feuilles.

L'anatomie de ces hybrides est interessante à plus d'un titre. Les p. glanduleux unisériés de *C. salvifolius* sont très rares alors que ceux de l'autre composant sont abondants. Il en existe aussi d'intermédiaires.

La structure du pétiole et du limbe paraît assez variée selon les feuilles.

Pollen abondant, mais grains presque tous vides.

30. **C. salvifolius** × **C. monspeliensis.** 92 hybrides obtenus dans 3 croisements.

1862: 19 hybrides.
1865: 2 hybrides.
1866: 1 hybride.

Les corolles de dimensions inégales chez les parents, sont ici intermédiaires ou très rapprochées de celles de *C. monspeliensis*. De même pour le calice. Les inflorescences sont, les unes, non modifiées, d'autres intermédiaires.

Certains individus ont des feuilles très grandes, qu'on ne s'attendrait pas à rencontrer ici. C'est là un caractère nouveau. La plupart ont les feuilles intermédiaires.

Chez 17 % des pédicelles, l'articulation est semblable à celle de *C. salvifolius*. Parmi ces derniers, 19 % sont des pédicelles, très longs avec l'articulation dans la moitié supérieure comme chez *C. salvifolius*. Chez le plus petit nombre, elle occupe diverses positions intermédiaires. Enfin, chez la plupart, elle est à la base comme chez le père.

Les pédicelles de *C. salvifolius* portent, comme p. tecteurs, des p. étoilés assez forts pour la plupart et serrés, alors que chez *C. monspeliensis*, il existe surtout des p. simples de dimensions inégales, puis de petits p. formés de 2—3 branches, sortes de p. étoilés peu caractérisés; le tout assez lâche. Chez les hybrides, la dominante est donnée par les p. simples qui sont aussi nombreux et aussi développés que chez *C. monspeliensis*. Il y a, en outre, des p. étoilés, pas très nombreux et bien différents de ceux de *C. salvifolius*. Au lieu d'avoir des branches nombreuses et fortes, ils les ont peu nombreuses, longues et minces.

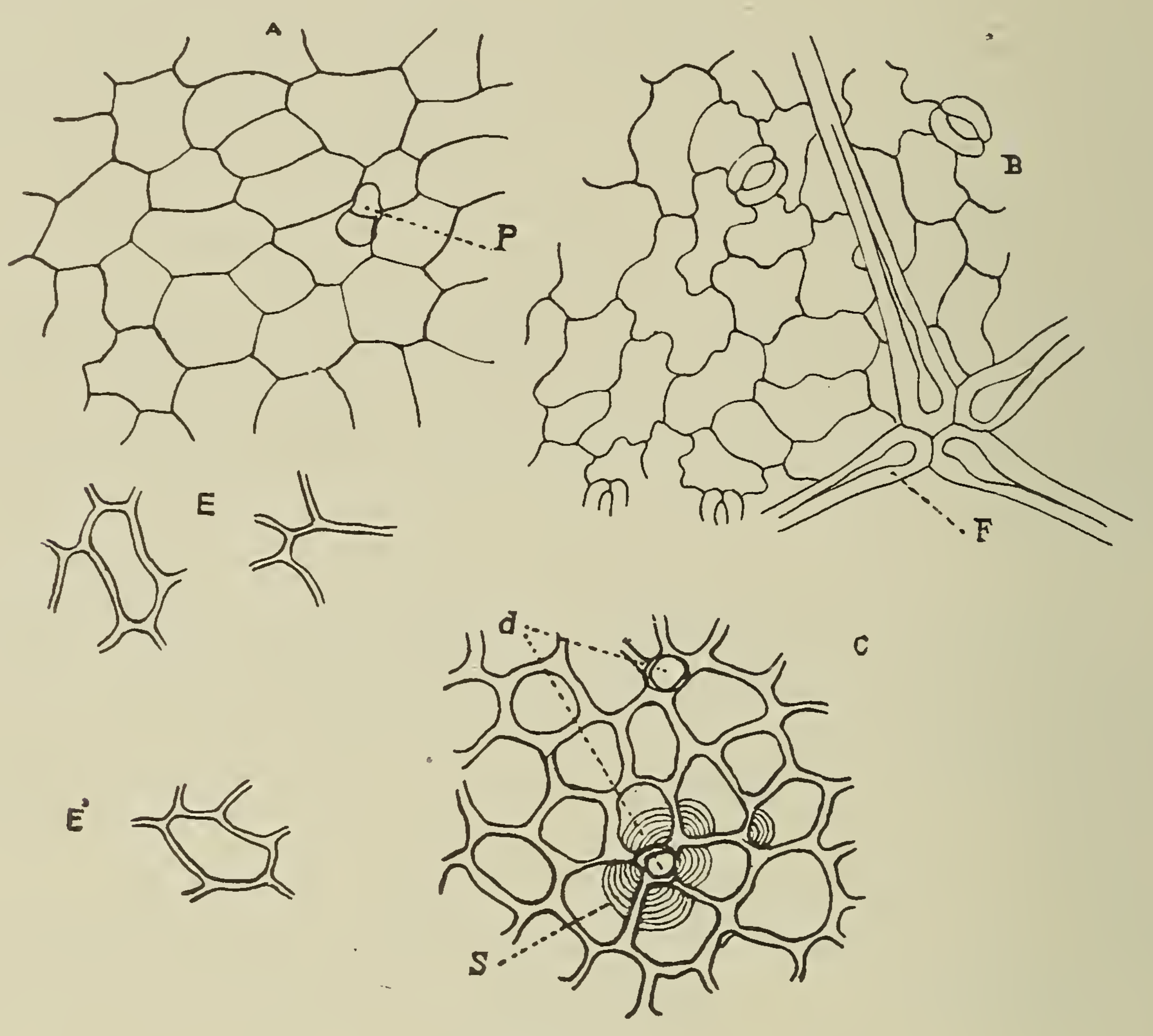


Fig. 14.

Epidermes de la face ventrale du limbe: A, de *C. salvifolius* × *C. monspeliensis*; B, de *C. salvifolius*; C, de *C. monspeliensis*. Parties de membrane: E, de l'hybride, E' de *C. salvifolius*. P, poils sécréteurs; E, poil étoilé; d, p. sécréteurs de *C. monspeliensis*, vus d'en haut; S, formations cystolithiques. (G : 150.)

Les mêmes remarques s'appliquent aux sépales, aux bractées, à la face ventrale du limbe.

La structure de ce dernier, la forme des cellules épidermiques, la présence des stomates sont placées sous la dépendance de *C. salvifolius* (fig. 14).

J'ai montré que les p. glanduleux unisériés de cette dernière espèce sont très rudimentaires: comme dimensions et comme structure ce sont les plus simples parmi ceux observés chez les Cistes. Ils existent côte à côte avec ceux de l'autre composant, ainsi d'ailleurs que des p. intermédiaires (fig. 15).

Sur les 19 individus obtenus dans le croisement de 1862, 13 ont les étamines sans anthères; les ovaires sont aussi dépourvus d'ovules. Ailleurs, il y a 80 % de grains de pollen vides.

Tout bien compté, *C. salvifolius* l'emporte dans cette combinaison, du moins dans les caractères anatomiques.

L'hérédité de caractères non modifiés, tels que les p. simples du père les p. glanduleux des parents, est évidente et va à l'encontre de l'opinion, d'après laquelle tous les caractères sont modifiés par le croisement.

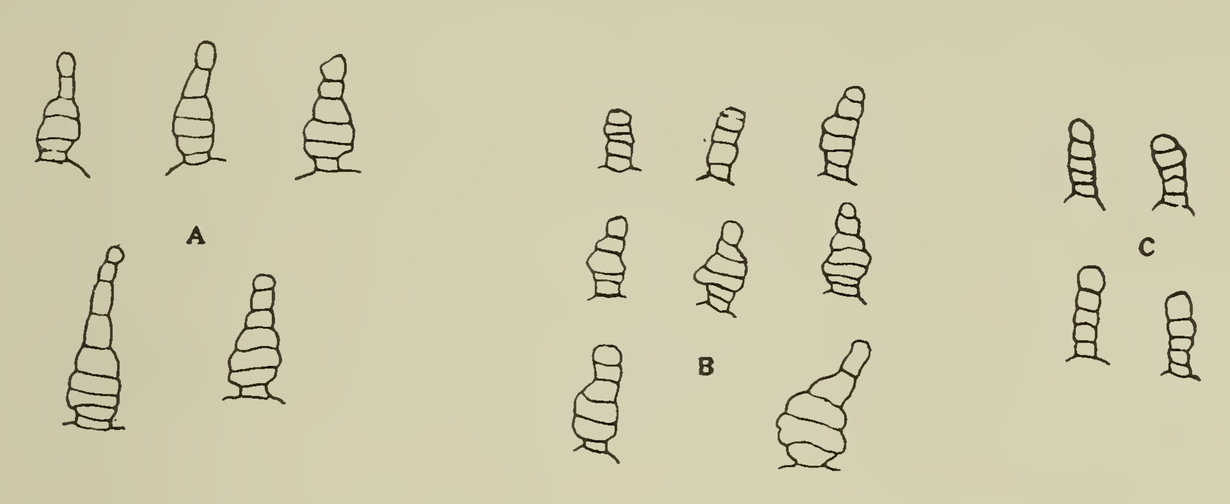


Fig. 15.
Poils sécréteurs du limbe: A, de *C. monspeliensis*; B, de *C. salvifolius* × *C. monspeliensis*; C, de *C. salvifolius*. (G : 150.)

7. **C. polymorphus** subspec. **corsicus** × **C. crispus.** 4 hybrides.

Il y a quelques différences entre ces individus dans la forme des feuilles, dans l'intensité du système pileux, dans la forme de la coupe transversale du limbe.

La paroi d'une capsule s'est trouvée intermédiaire, mais plus rapprochée de celle de *C. crispus.* Il en est de même de l'épiderme d'une graine dont l'assise protectrice avait 40 μ.

Pour le pollen, j'ai noté: 7/1:80 à 90 % de grains vides; 7/2:60 à 70 %; 7/3:20 à 30 %; 7/4:90 %.

La coloration des fleurs n'est pas la même chez ces divers individus, d'après les étiquettes de M. B o r n e t.

125. **C. salvifolius** × **C. ladaniferus.** 1 hybride. 1 *C. salvifolius.*

L'opinion exprimée par M e n d e l: „Pour quelques caractères particulièrement frappants, pour ceux, par ex., qui reposent sur la forme et la dimension des feuilles, sur la pubescence des différentes parties etc., on observe presque toujours une forme intermédiaire" (23), est ici réelle pour les feuilles, les fleurs. Parmi les inflorescences, les unes sont axillaires, d'autres sont terminales, uniflores ou plurifores.

Les fleurs sont toutes maculées et les feuilles toutes pétiolées.

Chez 27 % des pédicelles, l'articulation a les caractères de celles de *C. salvifolius,* mais occupe des positions variables sur les pédicelles; elle est située à la base chez le plus grand nombre.

Sur 70 fleurs, 48 ont 5 sépales, 6 en ont 3 et 16 en ont 4. Ces chiffres sont intéressants en ce qu'ils montrent la coexistence des deux modalités habituelles de la transmission des caractères: juxtaposition et fusion.

Les faits sont différents pour ce qui regarde les p. glanduleux unisériés. Ils sont, en effet, identiques à ceux du père et il ne paraît pas en exister d'intermédiaires ni de semblables à ceux de *C. salvifolius*. Par contre, il y a des p. étoilés juxtaposés des parents et des p. intermédiaires à la face dorsale du limbe.

La structure de ce dernier paraît un peu plus rapprochée de celle de *C. ladaniferus*. L'épiderme de la face ventrale est à peu près régulier, à parois blanches, peu ou pas ponctuées et sans stomates. Il est pourvu, il est vrai, de p. étoilés, comme chez la mère, mais très espacés, à branches peu nombreuses; ils sont évidemment transmis par *C. salvifolius* mais très modifiés par le croisement.

Enfin la capsule a une paroi d'épaisseur moyenne, intermédiaire ou tendant vers celle de *C. salvifolius*, bien qu'avec une partie interne sclérifiée.

Travaux antérieurs.

Je n'ai pas comparé les résultats que j'ai obtenus à ceux que quelques auteurs ont publiés et cela pour plusieurs raisons. Gauchery (22) a bien étudié quelques uns des hybrides artificiels de M. Bornet; mais il n'a eu à sa disposition que des fragments d'un seul numéro d'une même combinaison. Il n'aurait pas écrit que les hybrides réciproques de *C. populifolius* et de *C. salvifolius* rappellent le père par la forme des feuilles, s'il avait pu comparer tous les individus. Il a porté ses investigations sur la tige et les pédicelles où, selon moi, les caractères spécifiques sont peu importants et où il est nécessaire de tenir rigoureusement compte de l'âge de l'organe si l'on veut éviter de grosses erreurs. Ses descriptions des épidermes foliaires sont exactes; il n'a pu cependant, constater, pour le motif indiqué plus haut, les variations qu'ils subissent chez certains hybrides frères.

Quelques hybrides naturels de Cistes ont fait l'objet de travaux de la part de Paulesco (24) et de Roche (5). Ce dernier a eu le mérite de tenir compte, dans une certaine mesure, du système des p. glanduleux, malgrè quelques erreurs et quelques confusions.

Paulesco admet que certaines espèces ont des p. glanduleux alors que d'autres en seraient dépourvues. Il a insisté, avec raison, sur les p. tecteurs.

Placé dans des conditions bien différentes des auteurs précédents, par le nombre, l'importancs des matériaux, d'une part, par les caractères envisagés, d'autre part, il m'est difficile de comparer mes résultats aux leurs. En ce qui concerne les espèces, les divergences de vues sont parfois considérables. Je n'ai indiqué que les principales.

Deuxième partie.

Exposé général. Discussion des faits consignés dans la première partie.

Homogénéité et hétérogénéité des hybrides de première génération.

J'ai déjà résumé cette question dans une note (14-8) et montré que si l'homogénéité est plus fréquente, l'hétérogénéité est néanmoins manifeste dans les produits des croisements suivants:

19. *C. ladaniferus* × *C. monspeliensis*.
47. *C. laurifolius* × *C. monspeliensis*.
52. *C. populifolius* × *C. salvifolius*.
5. *C. albidus* × *C. polymorphus* subspec. *villosus*.
33. *C. crispus* × *C. polymorphus* subspec. *creticus*.
24. réciproque du précédent.
81. *C. polymorphus* subspec. *incanus* × *C. crispus*.
7. *C. polymorphus* subspec. *corsicus* × *C. crispus*.

Cette hétérogénéité résulte aussi de ce que certains hybrides réciproques sont différents. Ce sont:

16. *C. ladaniferus* × *C. hirsutus* et les réciproques 201.
31. *C. salvifolius* × *C. populifolius* et les réciproques 52.
2. *C. albidus* × *C. crispus* et les réciproques 8.

Il y a un troisième cas à envisager, c'est celui de la production simultanée d'hybrides vrais et de faux-hybrides. Il en sera question en traitant de ces derniers.

Je ne reviendrai pas sur l'hétérogénéité elle-même des hybrides précédents. Le lecteur se reportera à la description de ces hybrides. Je veux simplement, montrer en quoi consiste cette hétérogénéité et la comparer à celle des hybrides de 2ème génération.

Ce serait une idée fausse que de croire à l'absolutisme des distinctions en hybrides homogènes et hybrides hétérogènes. Il peut y avoir et il y a, parmi les hybrides considérés comme homogènes par l'ensemble de leurs caractères extérieurs et anatomiques, un ou plusieurs d'entre eux pourvus d'une particularité qui est absente chez les autres. Et nous ne qualifions pas, pour cela, le groupement d'hétérogène.

De même, les hybrides réciproques peuvent être semblables sur la plupart des points et ne différer que par un seul caractère. C'est ce qui a lieu, par ex., chez les hybrides 29 *C. hirsutus* × *C. populifolius* et leurs réciproques. Ils se distinguent uniquement par la forme de la coupe transversale du pétiole.

Entre hybrides frères, de même qu'entre hybrides réciproques, l'hétérogénéité, lorsqu'elle existe, est plus ou moins prononcée selon les groupements considérés. C'est dire que des hybrides les plus homogènes aux hybrides les plus hétérogènes, il y a toutes les transitions.

Les hybrides hétérogènes de première génération le sont d'une manière bien distincte des hybrides des générations suivantes. Ils sont toujours hybrides c'est-à-dire possèdent des caractères des deux espèces combinées, mais certains caractères peuvent se mélanger ou se combiner d'une manière différente d'un individu à l'autre. L'hétérogénéité des individus des générations suivantes est bien plus profonde puisque les uns restent hybrides alors que d'autres ne le sont plus ou à peine.

C'est grâce à une observation attentive des caractères des hybrides frères qu'elle peut-être mise en évidence. Cette étude relève, pour ainsi dire, des travaux Jordaniens, et je comparerai volontiers les individus frères hétérogènes de première génération aux espèces Jordaniennes, et ceux des générations suivantes aux espèces Linnéennes. Les différences sont à peu près de même ordre.

Il serait intéressant de creuser plus avant et d'essayer de déterminer le nombre de groupements suscités par l'observation de tous les caractères différentiels des deux espèces croisées. C'est là un travail très long et très minutieux. Il m'a paru qu'en réalité, chez les Cistes, les groupements sont peu nombreux. Il y a, de plus, une impossibilité matérielle à cette vérification, c'est que, à part quelques exceptions, les croisements sont peu fertiles. Il faudrait qu'ils le fussent autant que les croisements mendéliens ou que celui de deux individus de la même espèce. Or cela n'a jamais lieu. Parfois même, c'est à grand peine, en renouvelant les expériences, que quelques graines sont obtenues. Il faut tenir compte, d'autre part, de la non-germination de certaines d'entre elles et de la mortalité de quelques sujets.

Historiquement, en remontant jusqu'aux premiers Génétistes, les questions d'homogénéité et d'hétérogénéité, d'hybrides réciproques semblables ou différents, ont donné lieu à des opinions variées selon l'auteur considéré mais aussi selon les plantes en croisement. Si Kölreuter (10) et Gärtner (12) affirment l'identité générale des hybrides inverses, ils en signalent de bien distincts dans les *Digitalis*. Pour Klotsch (17), ils sont le plus souvent différents. Sageret (32) a obtenu des hybrides de 1re génération dissemblables. Mendel (23) lui-même a, dans le genre *Hieracium,* donné quelques exemples d'hybrides hétérogènes, résultant d'une même première fécondation. Timbal-Lagrave (28) a observé des faits analogues et n'admet pas que les *C. populifolius* × *C. salvifolius* soient identiques à leurs réciproques[1]). L'étude des hybrides artificiels lui donne pleinement raison.

On pouvait penser que quelques uns des hybridologues précédents n'ont pas su éviter certaines causes d'erreur, dont la plus grave serait l'emploi de représentants non purs des espèces croisées. L'hétérogénéité constatée pourrait n'avoir pas d'autre cause. J'ai fait remarquer, avec M. Bornet, que les 29 représentants du croisement 28 *C. villosus* × *C. crispus* sont très hétérogènes,

[1]) Bien qu'il n'ait observé que des hybrides naturels.

mais dans ce cas, M. Bornet reconnaît qu'il a utilisé un *C. crispus* qui offrait des preuves d'hybridité.

C'est probablement, pour une certaine part, ces raisons qui ont incité Naudin (33) à reprendre de nombreuses expériences dans des genres variés de plantes herbacées bien qu'il fût surtout préoccupé par l'étude de la descendance des hybrides. Naudin a eu le grand mérite de discuter, dans les cas douteux, la vraie nature des plantes utilisées par lui et de s'assurer même, par des croisements, de leur nature hybride ou spécifique. Il conclut que tous les hybrides de première génération d'un même croisement et du croisement réciproque, présentent une grande uniformité. J'ai déjà fait remarquer (28) que ses résultats eussent été plus probants: 1⁰ si les fleurs castrées avaient été soustraites à la visite des insectes 2⁰ si, disposant d'un espace suffisant, il avait pu élever tous les individus hybrides au lieu de n'en conserver, le plus souvent, qu'une faible partie. Parfois même, il ne sème qu'une portion des graines obtenues. Cependant cette quasi-uniformité d'hybrides conservés au hasard, dans un lot considérable de plantules, est en faveur de la conclusion de Naudin, bien qu'une restriction s'impose dans certains cas: beaucoup, parmi les plantes issues des croisements (parfois le plus grand nombre) sont identiques à l'espèce mère. Sans examiner l'état de leurs organes sexuels, Naudin admet qu'elles sont dues à une fécondation légitime accidentelle. Ceci m'amène à envisager la question des faux hybrides dans le paragraphe suivant.

Sans diminuer en rien la valeur des travaux de Naudin, il est permis de penser que les choses ne se passent pas de la même manière dans tous les groupes de plantes, qu'il peut exister des divergences d'un genre à l'autre, surtout lorsqu'ils appartiennent à des familles éloignées [1]).

Les Faux-hybrides dans le genre Cistus.

Dans le mémoire précédent, relatif aux notes inédites et aux résultats expérimentaux obtenus par M. Bornet (p. 108), j'ai énuméré les cas des plantes identiques ou très voisines de l'espèce maternelle, que j'ai supposé être vraisemblablement de faux-hybrides. Je dois ajouter deux autres cas intéressants. C'est celui du croisement 125. *C. salvifolius* × *C. ladaniferus*, dans lequel M. Bornet avait obtenu une plante semblable à la mère et un hybride; et celui de la combinaison 23. *C. laurifolius* × *C. ladaniferus* qui a donné 15 hybrides et 4 plantes identiques au père. Je n'ai trouvé ces dernières dans l'herbier que depuis la publication du premier Mémoire; elles portaient l'indication de la main de M. Bornet: „nées dans le semis du croisement 23". Bien qu'elles possèdent tous les caractères essentiels du père, leur nature hybride

---

[1]) J'ai fait observer qu'il y a parfois, plus de difference dans l'anatomie des hybrides réciproques que dans leurs caractères exterieurs. Ceci a lieu pour les hybrides 25 et 60, de *C. monspeliensis* et de *C. populifolius*; de même pour les hybrides 115 et 127 (*C. hirsutus* et *C. laurifolius*).

résulte de particularités secondaires, telles que des variations dans l'intensité des macules et de la grandeur des fleurs, mais surtout dans l'altération presque complète de leur pollen. On ne peut invoquer ici une fécondation légitime, non plus qu'un développement parthénogénétique. L'étude de ces quatre plantes confirme l'hypothèse émise sur la nature des autres, malheureusement non conservées[1]).

Les divers cas que j'ai cités ailleurs (25, p. 108) doivent être complétés de la manière suivante:

22. *C. ladaniferus* × *C. villosus* { 1862: 1 hybride, 7. *C. ladaniferus.* 1866: 3 *C. ladaniferus.*

23. *C. laurifolius* × *C. ladaniferus.* 15 hybrides. 4. *C. ladaniferus.*

125. *C. salvifolius* × C. *ladaniferus.* 1. *C. salvifolius.* 1 hybride.

Sauf deux exceptions, il y a production, dans le même croisement d'hybrides vrais et de faux hybrides. Une seule fois ces derniers étaient du type paternel.

J'ai déjà fait remarquer que, à part la première combinaison, *C. ladaniferus* figure dans toutes les autres et paraît spécialement apte à engendrer de faux hybrides.

Les diverses modalités qui régissent la transmission des caractères: juxtaposition, fusion, addition ou renforcement.

C'est dans l'étude des caractères susceptibles d'être exprimés par des chiffres, comme le nombre des sépales et celui des loges des capsules, qu'il est possible de mettre rigoureusement en évidence ces diverses modalités. On sait que les *Cistus ladaniferus, laurifolius, sericeus, Bourgeanus* et *Clusii* ont normalement 3 sépales, alors que tous les autres en ont 5 (37). Le tableau suivant montre comment les hybrides se comportent à cet égard:

C. ladaniferus × *C. hirsutus* sur 62 fleurs il y en à 52 à 5 sépales, 0 à 3, 8 à 4, 2 à 6.
C. hirsutus × *C. ladaniferus* sur 26 fleurs il y en à 19 à 5 sépales, 1 à 3, 6 à 4, 0 à 6.
C. laurifolius × *C. hirsutus* sur 31 fleurs il y en à 26 à 5 sépales, 1 à 3, 4 à 4, 0 à 6.
C. hirsutus × *laurifolius* sur 32 fleurs il y en à 12 à 5 sépales, 0 à 3, 10 à 4, 0 à 6.
C. ladan. var. *mac.* × *C. pop.* sur 41 fleurs il y en à 11 à 5 sépales, 12 à 3, 18 à 4, 0 à 6.
C. ladan. var. *ol.* × *id.* sur 38 fleurs il y en à 26 à 5 sépales, 0 à 3, 12 à 4, 0 à 6.
C. ladaniferus × *C. creticus* sur 25 fleurs il y en à 22 à 5 sépales, 0 à 3, 3 à 4, 0 à 6.
C. ladaniferus × *C. corsicus* sur 33 fleurs il y en à 25 à 5 sépales, 0 à 3, 6 à 4, 1 à 6, 1 à 7.
C. laurifolius × *C. monspeliensis* sur 44 fleurs il y en à 5 à 5 sépales, 23 à 3, 16 à 4, 0 à 6, 0 à 7.
C. salvifolius × *C. ladaniferus* sur 70 fleurs il y en à 48 à 5 sépales, 6 à 3, 16 à 4, 0 à 6, 0 à 7.

---

[1]) Je tiens de M. Bornet que, depuis la publication du travail de Millardet sur les faux-hybrides de *Fragaria*, son opinion était qu'il avait obtenu de semblables plantes avec les Cistes.

C. salvifolius × *C. laurifolius* sur 98 fleurs il y en à 83 à 5 sépales, 0 à 3, 13 à 4, 2 à 6, 0 à 7.

C. ladaniferus × *C. monspeliensis* sur 35 fleurs il y en à 20 à 5 sépales, 0 à 3, 15 à 4, 0 à 6.

C. ladaniferus × *C. villosus* sur 15 fleurs il y en à 8 à 5 sépales, 0 à 3, 7 à 4, 0 à 6.

Si le plus souvent, le caractère 5 sépales prédomine, il est sujet parfois à des fluctuations assez grandes. Lorsque le nombre 3 sépales est représenté il y a juxtaposition des caractères. Dans tous les cas, le caractère intermédiaire 4 sépales existe (fusion). Enfin, dans 3 combinaisons, des calices à 6 et 7 sépales apparaissent. C'est ce que j'appelle addition ou renforcement de caractères. Lorsqu'il y a 4 sépales, l'un d'eux est assez fréquemment bifurqué. C'est un caractère nouveau.

Les capsules, chez tous les Cistes, ont 5 loges, sauf chez *C. ladaniferus* où elles en offrent 10. Ce dernier, croisé avec *C. laurifolius*, donne des plantes produisant un nombre assez grand de fruits qui se répartissent comme il suit:

C. ladaniferus × *C. laurifolius*. Sur 65 capsules, il y en a: 50 à 5 loges, 14 à 6, 1 à 7.

C. laurifolius × *C. ladaniferus*. Sur 55 capsules, il y en a: 42 à 5 loges, 12 à 6, 1 à 7.

Ici, le caractère 10 loges n'est pas transmis et, par suite est, récessif, au sens Mendélien. Mais il faut noter l'existence de caractères intermédiaires, plus souvent rapprochés, il est vrai, du caractère de l'espèce à 5 loges. On voit, en outre, que les hybrides réciproques sont semblables à cet égard.

En 1866, M. Bornet féconda 6 fleurs du premier hybride par le pollen du second, il obtint 18 graines et 6 hybrides, nombre évidemment faible à côté de ce qu'aurait pu donner l'utilisation de toutes les fleurs. Sur ces 6 hybrides, j'ai pu examiner près de deux cents capsules: aucune ne possèdait 10 loges, 7 en avaient 6, une 7, une autre 8; le reste en offrait 5. Ainsi, chez ces plantes, qui sont le produit du croisement d'hybrides réciproques, mais que nous pouvons considérer comme des hybrides de 2ème génération, puisque les ascendants sont semblables, le caractère 5 loges devient presque exclusif et son antagoniste ne réapparaît pas.

Les cas d'addition ou renforcement sont certainement moins fréquents que ceux de juxtaposition et de fusion. La taille de la plante, la dimension des feuilles, qui quelquefois est beaucoup plus grande que celle des parents, peuvent être considérés de ce point de vue. Il en existe d'autres plus frappants: chez beaucoup d'hybrides, l'abondance des p. tecteurs simples sur les divers organes de l'inflorescence est plus grande que chez les parents, remarquables cependant par ce caractère. Les sépales de *C. laurifolius* et de *C. monspeliensis* sont soyeux; ils le sont davantage chez leurs hybrides, du moins chez certains.

La fusion, c'est-à-dire la combinaison des caractères des parents, leur transformation en une 3ème sorte, intermédiaire, mais

élastique, coexiste le plus souvent avec la juxtaposition. L'une ou l'autre prédomine en général selon le caractère considéré. Il n'est pas toujours facile d'être bien renseigné à cet égard. Il serait nécessaire d'établir à ce sujet des statistiques précises pour tous les caractères suivis dans tous les organes. Mais on peut souvent conclure par analogie et l'allure générale des faits peut apparaître avec suffisamment de netteté. Dans toutes les parties de la plante, spécialement dans le nombre et la forme des sépales, forme des feuilles, inflorescence, forme et position d'articulations, p. glanduleux, cellules épidermiques de graine, de limbe, les deux modalités essentielles interviennent ou peuvent intervenir sans s'exclure. La fusion paraît plus fréquente quand les caractères sont susceptibles d'élasticité, de plus et de moins. Il en est ainsi pour la forme des feuilles, la coupe du limbe, du pétiole, leur structure. Les p. étoilés diffèrent souvent par la grosseur, le nombre et la longueur de leurs branches. Il est vraisemblable que des p. étoilés distincts en cela puissent, chez les hybrides, réaliser une moyenne; ce qui, du reste, n'exclut pas leur juxtaposition.

De même, le tissu aquifère, si développé chez certaines espèces, est, pour ainsi dire, absent chez d'autres. Il y existe cependant, à l'état embryonnaire, car les nervures principales sont toujours entourées par des cellules à parois plus ou moins épaissies, sans chlorophylle et qui vont d'un épiderme à l'autre. Le plus souvent, ce tissu prendra, chez les hybrides, un développement moyen, intermédiaire, parfois un peu oscillant.

Il n'en est plus de même lorsque les caractères sont très différenciés, construits sur un plan bien distinct. Ils pourront aussi se fusionner, être intermédiaires mais leur juxtaposition sera plus fréquente ou bien sensiblement d'égale fréquence. Il en est ainsi de la forme des cellules épidermiques des graines, des limbes, de la structure des p. glanduleux. Si ces derniers appartiennent à un même type parmi les 4 que j'ai distingués, ceux des hybrides pourront être aussi bien mixtes que juxtaposés ou les deux à la fois; s'ils appartiennent à des types différents, ils donneront lieu aux 4 cas suivants: 1^{0} Ils seront juxtaposés sans intermédiaires; 2^{0} les uns seront juxtaposés et d'autres intermédiaires; 3^{0} l'un d'eux sera seul transmis; 4^{0} Ce dernier coexistera avec des p. intermédiaires. Le tableau suivant renferme tous ces cas:

10.	*C. hirsutus* × *C. salvifolius*	p. de *C. salvifolius* et p. intermédiaires rares.
55.	réciproques	
45.	*C. laurifolius* × *C. hirsutus*	juxtaposition et p. intermédiaires.
127.	réciproques	p. de *C. hirsutus* rares ou absents.
25.	*C. monspeliensis* × *C. populifolius*	juxtaposition.
60.	réciproques	
29.	*C. populifolius* × *C. hirsutus*	juxtaposition et p. intermédiaires.
35.	réciproques	
16.	*C. ladaniferus* × *C. hirsutus*	p. de *ladaniferus*, p. intermédiaires variés mais moins nombreux.

201. réciproques p. de *ladaniferus*.
23. *C. laurifolius* × *C. ladaniferus* } p. de *ladaniferus* et p. intermédiaires.
18. réciproques }
52. *C. populifolius* × *C. salvifolius* type 1 et 2. p. de *C. populifolius*; la plupart intermédiaires, p. de *C. salvifolius* rares.
type 3. p. juxtaposés moins rares.
31. réciproques juxtaposition. p. de *populifolius* plus petits.
59. *C. salvifolius* × *C. laurifolius* { p. de *laurifolius* abondants; p. intermédiaires; p. de *salvifolius* très rares.
57. *C. hirsutus* × *C. monspeliensis* p. de *C. monspeliensis* nombreux; p. de *C. hirsutus* et p. intermédiaires plus rares.
19. *C. ladaniferus* × *C. monspeliensis* { 1er groupe. p. de *ladaniferus* et p. intermédiaires. 2ème groupe. p. de *ladaniferus*.
56. *hel. halimifolium* × *C. salvifolius* p. de la mère.
125. *C. salvifolius* × *C. ladaniferus* p. de *ladaniferus*.
22. *C. ladaniferus* × *C. villosus* p. intermédiaires, mai plus voisins de ceux de *ladaniferus*.
15. *C. ladaniferus* × *C. creticus* p. interméd. plus variés que les précédents.
30. *C. salvifolius* × *C. monspeliensis* juxtaposition et p. intermédiaires.
20. *C. ladaniferus* × *C. populifolius* juxtaposition et p. intermédiaires.

Si l'on compare ces résultats à ceux obtenus dans l'étude de l'hérédité du nombre des sépales et des loges des capsules, on ne peut que voir entre eux une grande analogie. L'existence simultanée des caractères propres à chaque ascendant et de caractères intermédiaires, nouveaux, paraît être très fréquente, d'autant plus que dans les cas où les p. unisériés d'un parent et des p. intermédiaires sont seuls indiqués, l'observation d'un grand nombre de limbes aurait peut-être permis de découvrir l'existence des p. de l'autre composant.

On a vu, dans le cours de cette étude, que des disjonctions curieuses ont été constatées entre les rameaux entiers de certains hybrides. Non qu'ils fussent identiques en tous points aux branches de l'un ou de l'autre ascendant, bien que le fait ne soit pas impossible, mais par ex., chez 52 *C. populifolius* × *C. salvifolius*, j'ai observé des rameaux dont toutes les feuilles étaient semblables à celles de *C. populifolius* alors que d'autres rameaux du même individu avaient des feuilles intermédiaires. Je rappellerai encore que sur certains hybrides de *C. populifolius* et de *C. hirsutus*, toutes les feuilles d'un même rameau ont des p. simples comme chez *C. hirsutus*, alors que celles d'un rameau voisin en sont dépourvues. Cette disjonction ne porte, dans ces exemples, que sur un seul caractère, parfois même peu apparent; mais on peut admettre une série de disjonctions graduées qui aboutissent, comme chez *Cytisus Adami*, au terme ultime, c'est-à-dire à l'identité complète avec l'un ou l'autre ascendant.

Hérédité unisexuelle et hérédité bisexuelle.

Macfarlane (26)) a défini ces expressions de la manière suivante:

„Par hérédité unisexuelle nous désignons, dit-il, les observations déjà rapportées qui prouvent qu'une structure trouvée chez un parent seulement et qui n'a pas de correspondant chez l'autre parent, est transmise, mais réduite de moitié."

„Par hérédité bisexuelle, nous comprenons un exemple tel que celui de Ribes *Culverwellii* dans lequel les p. simples de *Ribes Grossularia* et les p. peltés sécréteurs de *Ribes nigrum* sont tous deux reproduits séparément bien que réduits de moitié par rapport à ceux des parents. Je ne connais pas de cas où les éléments internes, ou des masses de tissus sont ainsi reproduits séparément. Tous les hybrides dans lesquels cette juxtaposition a été observée dérivent de parents considérablement éloignés dans la systématique et il y a pour ces poils une sorte d'impossibilité à se fusionner, qui explique probablement leur apparition séparée."

Macfarlane dit aussi que ces cas sont peu nombreux.

De Vries (27) a cru devoir adopter ces expressions, mais en en modifiant le sens. Pour lui, dans les croisements unisexuels, un ou plusieurs caractères sont dépareillés et il ne s'agirait que des croisements entre espèces (élémentaires et linnéennes). Or, l'auteur américain envisage seulement le cas d'une structure ou d'une particularité absente chez l'un des composants sans se préoccuper de la place systématique des plantes croisées.

Les croisements bisexuels s'appliquent, pour de Vries à tous les cas où la symétrie est complète, où toutes les unités ou caractères se combinent par paires, ce qui aurait lieu dans la fécondation normale et entre variétés. Les lois de Mendel rentrent dans ce cadre.

Quoi qu'il en soit, les cas d'hérédité unisexuelle et d'hérédité bisexuelle ne sont pas rares chez les Cistes. Parmi les premiers, on peut ranger l'existence de p. simples chez un des conjoints, leur absence chez l'autre; la présence d'un tissu aquifère chez certaines espèces, alors que les autres n'offrent rien de comparable. Les taches pourpres des pétales de *C. ladaniferus* var. *maculatus* rentrent dans ce cas. J'étudie leur hérédité dans un paragraphe spécial.

Les exemples d'hérédité bisexuelle sont plus nombreux et plus nets encore; ils s'observent tant dans le domaine de la morphologie externe que de l'anatomie et j'ai insisté plus haut sur l'importance des résultats fournis à ce sujet par l'énumération des sépales et la transmission des p. glanduleux. Macfarlane affirme que dans tous les cas, ces caractères sont réduits de moitié dans les hybrides naturels qu'il a étudiés. Certains p. tels que ceux de *C. populifolius*, paraissent bien réduits alors que d'autres (*C. ladaniferus* etc.) conservent leurs dimensions.

Enfin, cette juxtaposition, cette hérédité en mosaique de Naudin, est très souvent accompagnée, pour un même caractère,

de la fusion. Je suis très porté à admettre la généralité de cette règle pour les caractères descriptifs très différenciés. Nous avons vu qu'elle l'est beaucoup moins pour ceux immédiatement perceptibles, tels que la forme des feuilles, l'inflorescence, la structure générale du limbe bien qu'il y ait des exceptions etc. A mesure donc que l'on remonte l'échelle des caractères, ces deux modalités de la transmission héréditaire semblent concomitantes, si bien qu'en pénétrant dans le domaine des caractères histologiques, puis cytologiques et même chimiques, on peut penser qu'elles ne se séparent plus. Et c'est pourquoi Naudin a supposé qu'il pouvait et qu'il devait y avoir, chez les hybrides de 1ère génération, des cellules sexuelles des parents et des cellules sexuelles mixtes, intermédiaires.

Il avait été conduit à émettre cette hypothèse non seulement par la constatation fréquente de la juxtaposition des caractères, mais encore parce qu',,il semble que la tendance des espèces à se séparer, ou si l'on veut à se localiser sur des parties différentes de l'hybride s'accroît avec l'âge de la plante, et qu'elle se prononce de plus en plus à mesure que la végétation s'approche de son terme, qui est, d'une part, la production du pollen, de l'autre, la formation de la graine" (33).

Cette théorie lui permettait, en même temps, d'expliquer les phénomènes de disjonction présentés par les plantes des générations suivantes. Millardet (34), le premier, a insisté sur l'importance de la théorie de Naudin. Il l'a étayée de faits nouveaux; et j'ai montré (14-5) combien les résultats que j'ai obtenus chez les hybrides artificiels de vignes lui donnaient de vraisemblance.

Le Pollen.

La stérilité ou la diminution de fécondité des hybrides, constatée par les premiers expérimentateurs, a été attribuée à une altération plus ou moins profonde des organes sexuels, grains de pollen et ovules. C'est à Naudin que l'on doit les premières observations précises à ce sujet, relatées dans son grand mémoire de 1865. Il n'a pas toujours déterminé la proportion exacte de grains mauvais, mais il l'apprécie d'une manière approchée et figure même l'aspect hétérogène du pollen de quelques hybrides, ce qui permet de se rendre compte du degré d'altération subi.

Si les faits essentiels sont connus à ce sujet, les travaux qui s'y rapportent sont disséminés, fragmentaires. Il ne m'était pas permis d'éluder cette importante question du pollen des hybrides avec des matériaux aussi importants et aussi favorables que ceux dont j'ai la libre disposition.

Divers observateurs ont étudié les éléments sexuels des hybrides au point de vue cytologique; M. Guignard (36), a montré que chez les hybrides, certains grains de pollen, bien conformés en apparence, peuvent avoir une constitution intime défectueuse, incomplète, être capables de germer sans assurer la fécondation. Les chiffres que je donne sont donc, pour les grains

bons, des maxima, pour les grains mauvais des minima. Au reste, pour ne rien préjuger de leurs propriétés fonctionnelles, j'emploierai à dessein l'expression grains vides au lieu de grains mauvais, et grains pleins au lieu de grains bons.

J'ai déterminé, en premier lieu, quelle pouvait être l'altération du pollen des espèces. Bien qu'il y ait quelques divergences entre elles à ce sujet, la proportion de grains vides ne dépasse pas, d'une manière générale, 10 % et est souvent fort au dessous.

Chez les hybrides binaires de première génération, les discordances d'une combinaison à l'autre et même entre hybrides frères, sont parfois grandes. Dans quelques cas, assez rares d'ailleurs, certains hybrides ont un pollen normal ou presque normal. Il en existe, parmi les individus obtenus avec *C. albidus* et *C. villosus*, *C. crispus* et *C. corsicus*, *C. creticus* et *C. albidus*[1]), alors que d'autres, provenant du même croisement, ont jusqu'à 90 % de grains vides. Tantôt le pollen des hybrides réciproques présente une altération égale ou presque égale, tantôt la divergence est plus ou moins grande. Chez les uns, l'écart entre les chiffres trouvés est faible: chez les autres, il peut être considérable. Tous les cas ont été réunis dans le tableau suivant:

Hybrides réciproques.

Hybride	Pollen
52. *C. populifolius* × *C. salvifolius*	28 à 70 % de grains vides.
31. réciproques	60 à 70 % „ „ „
45. *C. laurifolius* × *C. hirsutus*	90 % „ „ „
127. réciproques	
10. *C. hirsutus* × *C. salvifolius*	75 à 80 % „ „ „
55. réciproques	
25. *C. monspeliensis* × *C. populifolius*	tous vides ou à peu près.
60. réciproques	90 % de grains vides.
23. *C. laurifolius* × *C. ladaniferus*	95 % „ „ „
18. réciproques	
2. *C. albidus* × *C. crispus*	65 à 70 % de grains vides.
8. réciproques	70 à 80 % „ „ „
29. *C. populifolius* × *C. hirsutus*	70 à 80 % „ „ „
35. réciproques	
16. *C. ladaniferus* × *C. hirsutus*	90 à 95 % „ „ „
201. réciproques	
24. *C. creticus* × *C. crispus*	80 à 90 % „ „ „
33. réciproques	65 à 85 % „ „ „
5. *C. albidus* × *C. villosus*	Divers états entre un pollen normal ou presque normal et 70 à 80 % de grains vides.
32. réciproques	

[1]) Je ne m'occupe pas ici du degré de fertilité des hybrides, question un peu différente de celle de l'altération des organes sexuels, bien qu'elles soient connexes. La quantité de pollen bon, presque toujours inférieure à celle des ascendants, peut d'ailleurs être suffisante pour assurer la fécondation des oosphères, d'autant plus que les ovules subissent, en moins grand nombre, comme on sait, la désorganisation dont les éléments mâles sont frappés. Cette fertilité est liée aussi à la quantité absolue de pollen.

9. *C. creticus* × *C. albidus*	de 20 à 65 % de grains vides.
223—224. réciproques	,, 20 à 30 % ,, ,, ,,
4. *C. albidus* × *C. incanus*	du pollen normal à 30 % vides.
42. réciproques	20 à 45 % vides.

Hybrides dont les réciproques n'ont pas été obtenus ou sont morts.

19. *C. ladaniferus* × *C. monspeliensis* 2 groupes	85 à 90 % de grains vides. 98 % ,, ,, ,,
30. *C. salvifolius* × *C. monspeliensis*	80 % ,, ,, ,,
59. *C. salvifolius* × *C. laurifolius*	tous vides ou à peu près.
56. *Helianth. Halimifolium* × *C. salvifolius*	Tous vides.
22. *C. ladaniferus* × *C. villosus*	presque tous vides.
13. *C. ladaniferus-olol.* × *C. villosus*	presque tous vides.
15. *C. ladaniferus* × *C. creticus*	85 à 95 % de grains vides.
20. *C. ladaniferus olol.* × *C. populifolius*	85 à 95 % ,, ,, ,,
47. *C. laurifolius* × *C. monspeliensis*	presque tous vides.
57. *C. hirsutus* × *C. monspeliensis*	pas de pollen.
81. *C. incanus* × *C. crispus*	65 à 85 % de grains vides.
125. *C. salvifolius* × *C. ladaniferus*	presque tous vides.
46. *C. ladaniferus* × *C. corsicus*	presque tous vides.

Dans un seul cas, celui du croisement 57. *C. hirsutus* × *C. monspeliensis*, il n'y a pas du tout de pollen, par suite de l'atrophie des anthères. Les ovules sont aussi totalement absents.

Dans la combinaison 30, sur 19 individus, 13 ont des étamines avortées, alors que 6 les ont normales avec 80 % de grains vides. Chez les hybrides 56. *Hel. Halimifolium* × *C. salvifolius*, pas un grain n'est normal. Dans 7 autres croisements, ils sont aussi tous vides ou presque tous vides.

Le degré d'altération du pollen est-il en rapport avec la parenté des espèces croisées? Les exemples que je viens de citer, surtout celui des hybrides 56, montrent bien que le pollen est d'autant plus anormal que les ascendants sont plus éloignés. Mais il y a, d'autre part, des espèces qui, bien que placées dans la même section, engendrent des produits dont les organes sexuels sont très fortement désorganisés. Tels sont les croisements des *C. laurifolius* et *C. ladaniferus*. Nous avons vu, il est vrai, que certains caractères, tirés de l'anatomie, les séparent. De même, les *C. hirsutus* et *C. ladaniferus* sont certainement éloignés dans la série phylogénique de ces êtres; conséquence: la proportion de grains de pollen vides est fort élevée (90 à 95 %) chez leurs hybrides.

Les *C. albidus* et *C. polymorphus* donnent naissance à de nombreux individus, bien différents par l'état de leur pollen. Ces espèces rentrent, sans conteste, dans la même subdivision et leur affinité est réelle. A ce sujet, ces hybrides sont des plus intéressants. Avec *C. villosus*, il y a divers états entre un pollen normal ou presque normal et 70 à 80 % de grains vides. Lorsque *C. incanus* entre dans la combinaison, la proportion maxima de grains vides semble abaissée à 40 %. Enfin avec *Corsicus*, on

obtient ce dernier résultat, lorsqu'il joue le rôle de père. Il ne paraît pas en être de même lorsqu'il est fécondé: le pollen de 6 individus s'est trouvé normal ou presque normal.

Entre les hybrides de *C. creticus* et de *C. crispus*, il y a moins d'écart à ce point de vue, mais le chiffre ultime (90 %) est fort élevé pour des espèces qui, sans aucun doute, doivent être rangées dans la même section.

Il paraît donc constant que les organes sexuels des hybrides sont d'autant plus modifiés que les espèces composantes sont plus éloignées. Les descendants d'espèces affines peuvent aussi présenter beaucoup de grains altérés, quoique dans une proportion moindre, et il peut y avoir des différences considérables entre le pollen des individus frères.

Quoi qu'il en soit, il semble qu'il puisse exister, dans certaines combinaisons d'espèces affines, des hybrides dont le pollen soit peu modifié. Mais la réciproque n'est pas vraie et, dans le genre *Cistus*, on doit considérer comme hybride toute plante dont le pollen est altéré dans une proportion qui dépasse 15 %.

Hérèdité des macules des pétales de C. ladaniferus var. maculatus.

La persistance de ces macules sur les plantes d'herbier permet d'étudier leur transmission, résumée dans les onze combinaisons suivantes:

16. *C. ladaniferus* × *C. hirsutus* — fleurs toutes maculées mais très inégalement.
réciproques. — les fleurs ne sont pas toutes maculées.

23. *C. laurifolius* × *C. ladaniferus*
18. réciproques.
— fleurs toutes maculées, mais les macules varient en grandeur, en forme et en intensité dans une même fleur, surtout chez 18 où elles peuvent se réduire à quelques lignes.

19. *C. ladaniferus* × *C. monspeliensis* — fleurs toutes maculées, aussi fortement que chez la mère comme intensité de coloration, mais non comme dimensions.

23. *C. ladaniferus* × *C. polymorphus* subspec. *villosus* — aucune fleur ne paraît tâchée.

15. *C. ladaniferus* × *C. polymorphus* subspec. *creticus* — macules très variables, parfois très réduites.

46. *C. ladaniferus* × *C. polymorphus* subspec. *corsicus* — macules très inégales.

125. *C. salvifolius* × *C. ladaniferus* — fleurs toutes maculées.

C. ladaniferus var. *maculatus* × *C. ladaniferus* var. *ololeucos*
réciproques
— toutes maculées et très fortement.

Ce caractère n'est donc pas toujours dominant. Il paraît l'être dans quelques combinaisons, surtout dans la dernière dont les produits sont des métis et rentrent, par suite, dans les cas particuliers envisagés par Mendel.

Les caractères que chaque espèce transmet.

Une même espèce ne transmet pas toujours les mêmes caractères dans les diverses combinaisons dont elle fait partie. J'en citerai quelques exemples: le plus souvent, les p. glanduleux unisériés de *C. hirsutus* s'observent chez ses descendants hybrides, il y a exception avec les 55 et 10, où entre *C. salvifolius*. De même, tantôt cette dernière espèce transmet ses p. glanduleux intégralement, tantôt ils paraissent obsents.

Chez les hybrides de *C. ladaniferus*, on observe presque toujours les p. glanduleux de cette espèce, parfois plus ou moins modifiés. En thèse générale, les caractères transmis par une espèce dans ses descendants hybrides, et son influence totale, varient d'une combinaison à l'autre et dépendent de la parenté on de l'éloignement de l'espèce alliée. Lorsqu'il y a hétérogénéité, cette action peut même être différente, comme on l'a vu, sur les divers hybrides frères.

Influence paternelle et influence maternelle.

Il n'y a, chez les hybrides de Cistes, aucune règle absolue à ce sujet. Les hybrides hétérogènes par leurs caractères extérieurs conduisent à envisager, non un cas unique mais évidemment des cas distincts.

Les hybrides réciproques dissemblables peuvent amener à conclure à l'influence de la mère, tels sont ceux de *C. populifolius* et de *C. salvifolius*.

Pour les hybrides homogènes, il semble a priori plus facile d'énoncer un résultat positif; il n'en est rien. Si l'influence du père est un peu plus grande dans le feuillage, comme cela a lieu chez les hybrides de *C. salvifolius* et de *C. hirsutus*, on constate que dans les caractères anatomiques et dans le système pileux, *C. salvifolius* est prépondérant.

En définitive, la prédominance de la mère est nette dans sept cas, celle du père dans deux seulement, surtout dans les caractères extérieurs. Le plus souvent, il y a doute, ou bien l'influence est égale, ou encore l'influence sexuelle est localisée et différente selon les organes.

Chez les hybrides de vignes, au contraire, la prépondérance du père, tant extérieure qu'anatomique, est une règle très générale (14-5).

Les hybrides de 2ème génération.

Dès la 2ème génération, une partie des hybrides peut faire retour soit à l'un, soit à l'autre ascendant, rarement aux deux.

Dans la descendance des hybrides de *C. populifolius* et de *C. salvifolius*, les résultats sont particulièrement intéressants en ce que les hybrides 52 (*C. pop.* × *C. salv.*) donnent des hybrides et des retours à *C. populifolius*, alors que les réciproques engendrent des hybrides et des retours à *C. salvifolius*, plante mère. On a vu

aussi que ce retour, en apparence complet, ne l'est pas toujours. Une observation attentive décèle l'existence de caractères de l'autre parent.

Les plantes qui restent hybrides à la 2ème génération sont le plus souvent semblables à celles de 1ère génération, comme aussi elles peuvent en différer par une disposition ou une combinaison autre des caractères.

Index bibliographique.

(Par ordre alphabétique.)

11. Bachmann, Schildhaare. (Flora. 1886.)

25. Bornet, (Ed.), et Gard, (M.), Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes. Premier mémoire: notes inédites et resultats experimentaux. (Ann. Sc. nat. Bot., 9ème série. t. XII.)

20. Daveau, Cistinées du Portugal. (Extr. du Boletim da Socied. Broteriana, Coimbra 1886).

29. Doumergue, (M. F.), Les hauts plateaux oranais de l'ouest au point de vue botanique. (A. F. A. S. congrès de Carthage. 1894.)

13. Dunal, Cistinées. (Prodrome de De Candolle, t. I. 1834.)

14-1. Gard, (M.), Rôle de l'anatomie comparée dans la distinction des espèces de Cistes. (Comptes. Rendus Ac. Sc. 1907.)

14-2. — Sur la graine des *Cistus.* (Journal de Botanique, 2ème série, t. I.)

14-3. — Sur les formations cystolithiques des Cistes. (Procès verbaux de la Soc. Sc. phys. et nat. de Bordeaux. 1907.)

14-4. — Remarques sur la distribution géographique du Cistus *polymorphus* Willk. à propos de la presence de la sous-espèce *villosus* à Ténériffe. (Journal de Botanique, t. II. 1909.)

14-5. — Etudes anatomiques sur les vignes et leurs hybrides artificiels. (Actes de la Soc. linn. de Bordeaux. 1903.)

14-6. — Utilité des poils glanduleux uniseriés pour la distinction des espèces de Cistes. (Journal de Botanique, 2ème série, t. II. 1909.)

14-7. — Hybrides binaires de première génération dans le genre *Cistus* et caractères mendéliens. (Comptes Rendus Ac. Sc. 1910.)

14-8. — La loi d'uniformité des hybrides de première génération est-elle absolue ?. (Ibid. 1911.)

12. Gärtner (C. P. v.), Bastardzeugung im Pflanzenreich, Stuttgart. 1849.

22. Gauchery, (P.), Recherches sur les hybrides dans le genre *Cistus.* (A. F. A. S. congrès de Besancon, 1893.) Et notes anatomiques sur l'hybridité. (Ibid. congrès d'Ajaccio. 1901.)

37. Gerber, Etudes anatomiques, physiologiques et biologiques sur les Cistes de Provence. (Annales de la Faculté des Sciences de Marseille. 1898.)

18. Grenier, Cistinées, Flore de France de Grenier et Godron.

21. Grosser (W.), Cistaceae, Pflanzenreich d'Engler.

36. Guignard (L.), Sur les organes reproducteurs des hybrides végétaux. (C. R. Ac Sc. 1886.)

17. Klotsch, Pflanzenbastarde und Mischlinge, sowie deren Nutzanwendung. Berlin, 1854.

10. K ö l r e u t e r , Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen. Leipzig, 1761. Erste Fortsetzung 1763; zweite Forts. 1764; dritte Forts. 1766.

9. L a l a n n e , Recherches sur les caractères anatomiques des feuilles persistantes des Dicotylédones. Thèse. Paris, 1890.

16. L a m a r c k , Flore française. 2ème édition an 3 de la Rép.
L a m a r c k et D e C a n d o l l e , Flore française. 3ème édition, t. 4. 1805; t. 5. 1819.

6. L e c o m t e , Articulations florales. (Nouvelles archives du Museum, 5ème série, t. 2. 1910.)

7. L i g n i e r , Recherches sur l'anatomie comparée des calycanthées, Melastomacées et Myrtacées, Thèse. 1887.

3. L i n n é, (C.), Species plantarum, Holmiæ 1753, p. 523.

31. L u d w i g (R), Palæontographia. V. 1858. VIII. 1860. Nova acta ac. coes. Leopold. carol. XXXVII. 1873.

26 bis. M a c f a r l a n e , A comparaison of the minute structure of plants hybrids with that of their parents and its bearing on biological problems. (Trans. Roy. Soc. Edinburg. Vol. XXXVII. 1892.)

23. M e n d e l , (G.), Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn, t. IV. 1865.

34. M i l l a r d e t (A.), Note sur l'hybridation sans croisement ou fausse-hybridation. (Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux, t. IV, 4ème série, 1894.

33. N a u d i n , Sur l'hybridité dans les végétaux. (Nouvelles archives du Museum, 1865.)

24. P a u l e s c o (P.), Recherches sur la structure anatomiques des hybrides, Thèse. Genève. 1900.)

5. R o c h e (M. I), Anatomie comparée de la feuille des Cistacées. Thèse Pharmacie. Paris. 1906.

2. R o s e n b e r g (O.), Studien über die Membranschleime der Pflanzen; II, Vergleichende Anatomie der Samenschale der Cistaceen. (Bihang till K. Swenska Vet. Akad. Handlingar. Band 24. Afd. III. No. 1.) Stockholm. 1898.

30. R o u y et F o u c a u d , Flore de France, t. II. 1899.

32. S a g e r e t , Mémoire sur les cucurbitacées avec considerations sur la production des hybrides. (Ann. Sc. nat. Bot. Vol. VIII. 1827.)

1-0. S o l e r e d e r , Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart. 1899.

1-00. — Über den systematischen Wert der Holzstruktur bei den Dicotyledonen. München 1885.

4-1. S p a c h , Organographie des Cistacées. (Ann. Sc. nat. Bot. 2ème série, t. 6. 1836.)

4-2. — Histoire naturelle des végétaux. Phanerogames. Paris. 1838.

28. T i m b a l - L a g r a v e , Etudes sur quelques Cistes de Narbonne. Mém. Ac. Toulouse, 5ème série, t. 5.

15. T o u r n e f o r t , Institutiones rei Herbariæ. Paris. 1719.

8. V e s q u e , De l'anatomie des tissus appliquée à la classification. (Nouvelles archives du Museum. 1883.)

27. V r i e s , (D e), Die Mutationstheorie. 1900—1903.

26. V u i l l e m i n , Le Phyllum des Anthyllis. Thèse. Paris. 1887.

19. W i l l k o m m , Cistinearum orbis veteris descriptio monographica. 1846.

Table des Matières.

Zur Kenntnis der Pilzflora Krains.

Von

Dr. Karl von Keißler (Wien).

Mit der Pilzflora von Krain hat sich bereits Scopoli beschäftigt, der in der 2. Auflage seiner „Flora carniolica" (1772) einen umfangreichen Abschnitt des 2. Bandes (S. 398—496) den Pilzen, und zwar dem damaligen Stand der Mykologie entsprechend, hauptsächlich den Macromyceten widmete. Später befaßte sich insbesondere W. Voß[1]) in eingehender Weise mit der Durchforschung der Pilzflora Krains[2]), deren Ergebnis — von zahlreichen kleineren Publikationen dieses Autors abgesehen — in dessen zusammenfassendem Werk „Mycologia carniolica. Ein Beitrag zur Pilzkunde des Alpenlandes"[3]) niedergelegt wurden, welches 374 Gattungen mit 1649 Arten enthält.

Von Abhandlungen, die nach dem Erscheinen des Voß schen Buches über die Pilzflora Krains veröffentlicht wurden, sind mir — soweit ich die Literatur überblicke, ohne irgend Anspruch auf Vollständigkeit machen zu wollen — besonders aufgefallen:

Robic, S., Dodatek k Vossovi „Micologia Carniolica". (Izvestja muzejsk. društva Kranjsko, Laibach. Bd. 5 [1895], p. 157—163.)

Enthält die Aufzählung einiger Pilzfunde aus Krain.

Bornmüller, J., Über die 1908 in der Karstflora Triests und Adelsberg, sowie in der Wochein gemachten Funde (Mitteil. Thür. bot. Ver. N. F. Heft 27 [1910] p. 34).

Enthält außer Phanerogamen einige kurze Angaben über Pilze aus der Gegend von Adelsberg und vom Wocheiner See.

---

[1]) Über dessen Leben und Wirken vgl. Zahlbruckner A., Die Entwicklung der Morphologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik der Kryptogamen in Österreich von 1850 bis 1890 in „Botanik und Zoologie in Österreich während der letzten 50 Jahre. Festschr. anläßl. des 50 jähr. Bestand. zool. botan. Gesellsch. Wien". 1901, p. 165 ff. Mit einem Bildnis von Voß.

[2]) Zu Ehren W. Voß's wurde eine Schutzhütte des Deutschen und Österr. Alpenvereins am Fuße der Prisang und der Mojstroka bei Kronau im Bereiche der Julischen Alpen „Voßhütte" genannt und mit einem Bildnis von Voß geziert.

[3]) Enthalten in den „Mitteil. d. Musealver. f. Krain" u. zw. der I. Teil in Bd. 2 (1889) p. 281—350; der II. Teil in Bd. 3 (1890) p. 229—306; der III. Teil in Bd. 4 (1891) Naturkundl. Teil p. I—70; der IV. Teil in Bd. 5 (1892) Naturkundl. Teil p. 1—84. Außerdem separat abgedruckt bei Friedländer, Berlin (1889—1892) 302 S. — Die seit Scopoli erschienenen Schriften über die Pilzflora Krains sind in der Einleitung S. 4 angeführt.

Während zweier Sommer, und zwar in den Jahren 1907 und 1908 hielt ich mich in Oberkrain im Bereiche der Julischen Alpen, und zwar das erste Jahr in Veldes, das zweite Jahr in Kronau (im Tale der Wurzener Save) auf und benützte die Gelegenheit, um im Bereiche des genannten Gebietes eine Reihe von mykologischen Exkursionen zu machen. Das Ergebnis dieser Betätigung habe ich in der vorliegenden Publikation niedergelegt. Die Belegexemplare hierzu befinden sich im Herbar der botanischen Abteilung des naturhistorischen Hofmuseums in Wien, einige der angeführten Spezies wurden auch in den von obigem Institut zur Verteilung gelangenden „Kryptogamae exsiccatae" ausgegeben. Bei der Aufzählung der Pilze habe ich mich an die Anordnung in Saccardos Sylloge fungorum gehalten; nur wurden die Discomyceten, die bei Saccardo bekanntlich erst im 8. Band behandelt wurden, unmittelbar an die im 1. und 2. Band enthaltenen Pyrenomyceten angereiht. Bei den Fungi imperfecti wurden jene Arten, deren Zusammenhang mit einer bestimmten Schlauchform erwiesen oder höchst wahrscheinlich ist, in Kürze an der betreffenden Stelle im System der Fungi imperfecti — des sicheren Auffindens halber — erwähnt, im übrigen aber als Nebenfruktifikation bei dem zugehörigen Ascomyceten angeführt, um so den genetischen Zusammenhang des bezüglichen Vertreters der Fungi imperfecti mit anderen, höheren Pilzformen zum Ausdruck zu bringen. Was die Zitation bei den im folgenden Verzeichnis angeführten Pilzarten anbelangt, so wurden nur dort ausführliche Zitate gegeben, wo in bezug auf die Nomenklatur etwas richtig zu stellen oder zu ergänzen war und wo dies aus sonstigen Gründen wichtig erschien. Als Ausgangspunkt für die Nomenklatur habe ich entsprechend den auf dem Internationalen botanischen Kongreß Brüssel 1910 getroffenen Vereinbarungen Fries, Systema mycologicum[1]) (1821 bis 1832) gewählt, womit die Berücksichtigung aller jener Autoren, deren mykologische Abhandlungen vor diesem Zeitpunkt publiziert wurden, in Wegfall kommt. Mit Bezug hierauf wurden einige Zitate abgeändert und folgende **Namensänderungen** als notwendige Folge vorgenommen: *Alternaria tenuis* Nees in *A. alternata* (Fries), Keißl., *Diaporthe Vepris* Fuck. in *Gnomonia Vepris* (De L.) Keißl., *Lachnum Atropae* Rehm in *L. relicinum* (Fries) Karst., *Phyllosticta limbalis* Pers. in *Ph. buxicola* (Fries) Keißl. Von dem Zitieren von Abbildungen habe ich — besondere Fälle ausgenommen — Abstand genommen, da ja der in allerletzter Zeit erschienene 19. und 20. Band von Saccardos Sylloge eine Aufzählung der Abbildungen gibt.

Die Bestimmung einer Anzahl von Hymenomyceten verdanke ich Herrn Hofrat F. v. Höhnel (Wien), die Determinierung einiger Pilze, die von manchen Autoren eigentlich zu den Flechten gerechnet werden, dem Lichenologen Schulrat J. Steiner (Wien).

Die im folgenden zu gebende Aufzählung der von mir in Oberkrain gesammelten Pilze umfaßt 110 Gattungen mit 209

[1]) Vol. I: 1821; II: 1822; III: 1829; Supplem. 1830—32.

Arten. Dieselben verteilen sich auf die einzelnen Hauptgruppen folgendermaßen:

Ascomycetes	52	Gattungen	in 75	Arten
Fungi imperfecti	33	,,	,, 86	,,
Hymenomycetes	13	,,	,, 23	,,
Phycomycetes	2	,,	,, 2	,,
Myxomycetes	2	,,	,, 2	,,
Ustilagineae	2	,,	,, 3	,,
Uredineae	6	,,	,, 18	,,

Die Hauptmasse der gesammelten Pilze fällt also den Ascomyceten und den Fungi imperfecti zu. In der gesamten Aufzählung befinden sich 17 Gattungen und 97 Arten, die in Voß, Mycologia carniolica nicht enthalten sind[1]). Von den betreffenden Gattungen gehören den Pyrenomyceten 3, Discomyceten 4, Fungi imperfecti 10 zu; die diesbezüglichen Arten verteilen sich auf folgende Weise: Pyrenomyceten 16, Discomyceten 20, Fungi imperfecti 49, Hymenomyceten 7, Myxomyceten 1, Uredineen 4. Die größte Zahl dieser Genera und Spezies fällt also auf die Fungi imperfecti, denen sich die Discomyceten an zweiter Stelle anreihen.

Neu beschrieben wurden eine Art, zwei Varietäten und eine Form, und zwar: **Hendersonia Vossii nov. spec.**, *Gloeosporium Helicis* Oud. var. **biguttulata nov. var.**, *Melanopsamma pomiformis* Sacc. var. **monosticha nov. var.**, *Pistillaria uliginosa* Crouan, **f. albo-lutea nov. f.**

Systematische Umstellungen wurden vorgenommen bei: *Phoma Zopfii* All. in *Ph. Ononidis* All. var. *Ononidis* Keißl., *Septoria Solidaginis* Thuem. in *Ascochyta Solidaginis* Keißl., *Helotium Libertianum* Sacc. et Roum. in *Pezizella Libertiana* Keißl., *Sepultaria arenosa* Rehm in *S. arenicola* Rehm var. *arenosa* Keißl.

Von **selteneren** Arten sind folgende 26 Spezies (alphabetisch geordnet) zu nennen: *Aposphaeria mediella* Karst. nach Saccardo nur in Finnland, *Asteroma latebrarum* Gr. nach Saccardo nur in Frankreich, von mir auch schon in Kärnten[2]) gefunden; *Cladosporium rectum, Cl. Soldanellae* von Jaap erst 1907 für die Schweiz und Tirol beschrieben, *Diplodina Ligustri* Del. nach Saccardo nur in Frankreich, *Discosia vagans* De Not. nach Saccardo nur in Norditalien, *Gloeosporium Trifolii* Peck aus Nordamerika beschrieben, von Magnus auch für Tirol nachgewiesen, *Herpotrichia nigra* Hart. Pyknidenstadium, *Heterosphaeria Patella* var. *Lojkae* Rehm, *Mollisia pinicola* Rehm, *Orbilia rubicunda* Sacc. et Speg. bisher nur aus Norditalien, *Pistillaria rosella* Fr., *Phoma Deutziae* All. bisher anscheinend nur von Berlin bekannt, *Ph. glandicola* All. in Italien, vereinzelt in Deutschland vorkommend, *Ph. fimeti* Brun. nach Saccardo nur in Frankreich, *Ph.*

---

[1]) Die in Voß nicht angeführten Arten sind mit * bezeichnet, falls auch die Gattung nicht angeführt mit ** gekennzeichnet.

[2]) Vgl. Ann. mycol. vol. V (1907), p. 220 ff.

Zopfii All. nach Allescher nur einmal von Zopf bei Halle a. S. gefunden, *Phyllosticta alliariaefolia* Allesch., nach diesem nur von Sydow bei Berlin gefunden; *Ph. Opuli* Sacc., nach diesem hauptsächlich in Norditalien, von mir auch in Kärnten gefunden[1]), *Ph. Pyrolae* Ell. et Ev., *Ph. Scrophulariae* Sacc., von diesem aus Norditalien angegeben, *Pyrenochaete Telephii* All., von diesem für Bayern angeführt, *Rhabdospora Betonicae* Bres. et Sacc. und *Rh. Lactucae* Brun., von diesem für Frankreich beschrieben, *Rh. phomatioides* Sacc. nur aus Frankreich bekannt, *Septoria Anthyllidis* Sacc. aus Sardinien, *S. orobina* Sacc. aus Norditalien, *S. Phyteumatis* Siegm. aus Böhmen und Norditalien angegeben. Unter den eben aufgezählten seltenen Arten sind 4 Ascomyceten und 22 Vertreter der Fungi imperfecti.

Auf anscheinend **neuen Nährpflanzen** sind folgende 24 Arten gefunden worden[2]):

Alternaria alternata Keißl. (= *tenuis* N. ab E.) und *Chaetomella atra* Fuck. auf *Aquilegia vulgaris; Cladosporium rectum* Preuß auf *Fagus silvatica; Discosia vagans* De Not. auf *Rhododendron hirsutum; Herpotrichia chaetomioides* Karst. auf *Centaurea Scabiosa; Heterosphaeria Patella* var. *Lojkae* Rehm auf *Clematis recta; Leptosphaeria dumetorum* Nießl. auf *Veronica lutea; Micula Mougeoti* Duby auf *Rhamnus carniolica; Ovularia Lamii* Sacc. auf *Salvia verticillata; Periconia Helianthi* Bon. auf *Carlina vulgaris, Epipactis latifolia, Euphrasia tricuspidata, Gentiana acaulis, Potentilla caulescens; Phoma fimeti* Brun. auf Pferdemist; *Phyllosticta alliariaefolia* All. auf *Campanula Trachelium, Pistillaria rosella* Fr. auf *Aquilegia vulgaris; P. uliginosa* Cr. auf *Aegopodium Podagraria; Puccinia coronata* Corda auf *Rhamnus carniolica* und *pumila; Pyrenochaete Telephii* All. auf *Dorycnium suffruticosum; Ramularia Epilobii-palustris* All. auf *Epilobium parviflorum; R. Silenes* Karst. auf *Cerastium vulgatum; Rhabdospora Betonicae* Br. et S. auf *Salvia pratensis; Rh. Lactucae* Br. auf *Centaurea Scabiosa; Rh. phomatioides* Sacc. auf *Lotus corniculatus; Rh. Rhinanthi* Oud. auf *Melampyrum pratense; Torula graminis* Desm. auf *Phragmites communis; Vermicularia trichella* Fr. auf *Listera ovata; Volutella gilva* Sacc. auf *Cichorium Intybus.*

Es sei mir, bevor ich die Aufzählung der Pilze gebe, gestattet, hier einige sonstige allgemeine Bemerkungen einzuschalten. Anläßlich der Beschäftigung mit den Discomyceten habe ich mich mehrfach überzeugt, daß die Jod-Reaktion bei den Schläuchen derselben an Verläßlichkeit zu wünschen übrig läßt und daß das Eintreten oder Fehlen dieser Reaktion als Kriterium für die Unterscheidung von Arten, Gattungen usw. mit großer Reserve aufzunehmen ist. Im übrigen wäre das zu vergleichen, was ich im Text[3]) unter *Mollisia*

---

[1]) Vgl. Ann. mycol. vol. V (1907), p. 220 ff.
[2]) Anordnung alphabetisch.
[3]) Siehe p. 410.

benesuada angeführt habe. Im Anschluß hieran sei darauf verwiesen, daß ich bei *Pleospora vulgaris*[1]) an den noch nicht ganz dunkel gefärbten Sporen eine **hellgrüne** Färbung mit **Jod** beobachtet habe. Ähnliche Färbungserscheinungen hat man an mit rötlichen Öltropfen gefärbten Paraphysen verschiedener Discomyceten wahrgenommen, worauf besonders Boudier in seinen „Icones fungorum" hinweist und dies auch abbildet, so bei *Ciliaria asperior*[2]), *C. trechispora, C. scutellata, C. hirtella, C. Barlae, Cheilymenia calvescens, Sarcoscypha coccinea*[3]) usw. — Bei der Hymenialgallerte von *Tichothecium* (ein zu den Pyrenomyceten gehörender Flechtenparasit) tritt mit Jod schwache Blaufärbung ein, setzt man reichliches Jod zu, tritt (wohl als Mischfarbe zwischen dem Blau der Reaktion und dem Gelb des überschüssigen Jods) eine Grünfärbung ein, die beim Absaugen des Überschusses an Jod wieder durch eine Blaufärbung ersetzt wird.

Außerdem gibt es noch eine Violettfärbung der Paraphysen mit Jod, wie sie Rehm[4]) bei der einen oder anderen *Lachnum*-Art, so bei *L. bicolor* Karst. f. *alpina* Rehm angibt. Die von mir in Krain gesammelten Exemplare dieses Pilzes[5]) zeigten auch sehr schön diese Färbung. Übrigens soll nach Rehm[6]) die rote Farbe der Paraphysen gewisser Discomyceten häufig durch Jod in eine blaue verwandelt werden, während Boudier, wie früher betont, mehrfach Beispiele von einer Grünfärbung zur Darstellung bringt.

Nicht unerwähnt möchte ich lassen die interessante Erscheinung des Dimorphismus der Paraphysen bei gewissen *Lachnum*-Arten, auf die schon Rehm[7]) bei *L. Atropae* Rehm hinweist: P. lanzettförmig, spitz ....., selten einzelne fädig. Die von mir in Krain gesammelten Exemplare obiger Art[5]) besitzen fast ausschließlich fädige Paraphysen.

Zweierlei Paraphysen werden übrigens auch für *L. calyculaeforme* angegeben. Die Sache scheint von morphologischen wie systematischen Gesichtspunkten recht interessant und der Überprüfung wert, in letzterer Hinsicht namentlich deshalb, da die *Dasyscypheae* und *Lachneae* ja durch fädige, beziehungsweise lanzettförmige Paraphysen auseinander gehalten zu werden pflegen.

Es folgt nunmehr die Aufzählung der Pilze:

---

[1]) Vgl. die betreffende Notiz im Text (p. 405). Möglicherweise liegt hier eine Mischfarbe zwischen der gelben Farbe der Sporen und einer blauen Färbung durch Jod vor.

[2]) Nach der Nomenklatur Boudier's angeführt.

[3]) Auch von mir an im Wiener Wald (Nieder-Österreich) gesammelten Exemplaren konstatiert.

[4]) Vgl. Rabenhorst, Kryptfl. v. Deutschl. 2. Aufl. I. 3. Discomyceten.

[5]) Vgl. die Aufzählung, p. 412.

[6]) l. c. p. 928.

[7]) l. c. p. 902.

Ascomycetes.

1. Pyrenomycetes.

a) *Perisporiaceae.*

Capnodium quercinum Berk. et Desm.
Auf Blättern von *Quercus pubescens* Willd., auf der Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907.

b) *Sphaeriaceae.*

Quaternaria Persoonii Tul.
An morschen Zweigen von *Fagus silvatica* L., auf der Osojnica (Wisonica) bei Wocheiner Vellach, Juli 1907.

Diatrypella verruciformis Nitschke.
Auf dürren Ästen von *Corylus Avellana* L., am Fuße des Schwarzriegels (Karawanken) bei Kronau, Juli 1908.
Sporen 8—9 × 1 μ.

* **Diatrypella pulvinata** Nitschke.
Auf dürren Zweigen von *Alnus incana* L., in den Save-Auen nächst Log bei Kronau, Juni 1908.
Regelmäßig scheibenförmige Stromata, Schläuche 54—60 × 6 μ, Sporen gekrümmt, leicht bräunlich, 5 × 1 μ. Stimmt ziemlich gut mit der Abbildung in Berlese, Icones fung., vol. III, fasc. 5 (1905), Tab. CXI, fig. 2. Von *D. quercina* Nitschke ist vorliegende Art besonders durch die kleineren Schläuche und Sporen, wie durch die kleineren Mündungen der Perithecien verschieden. Was die von Winter in Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 2, p. 828 bei der Gattung *Diatrypella* unterschiedenen zwei Hauptgruppen „Stroma ziemlich regelmäßig, mit flachem oder gewölbtem Scheitel, polsterförmig" und „Stroma mehr weniger unregelmäßig, warzenförmig" anbelangt, so muß gesagt sein, daß dieselben nicht scharf sich auseinanderhalten lassen.

* **Hypocopra discospora** Fuck.
Auf Mist von Hasen, in der Großen Pischenza bei Kronau, Juni 1908.
Sporen scheibenförmig, 12 μ im Durchmesser, von der Seite betrachtet schmal elliptisch. Borsten an den Gehäusen nicht mehr zu sehen, da diese schon älter waren.

Xylaria filiformis Fries.
Auf dürren Stengeln von *Daucus Carota* L., auf der Osojnica (Wisonica) bei Wocheiner Vellach, Juli 1907 (steril).

* ? **Sphaerella Vincetoxici** Sacc., Syll. fung., vol. I (1882), p. 516.
Auf dürren Stengeln von *Cynanchum Vincetoxicum* L., auf der Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907.

Melanopsamma pomiformis Sacc., Syll. fung., vol. I (1882), p. 575.

* var. **monosticha nov. var.**
Asci cylindracei, ca. 120 × 15 μ metientes; sporidia monosticha, ca. 22 × 9 μ.

Auf dürren Zweigen von *Sorbus Aria* L., am Fuße des Schwarzriegels (Karawanken) bei Kronau, Juli 1908.

Durch die größeren Schläuche und die größeren, einreihig gelagerten Sporen von der Hauptart verschieden. Von der var. *minor* Sacc. l. c. p. 576 überdies noch verschieden durch das Fehlen der Öltropfen in den Sporen.

* **Gnomonia Vepris** Keißl. nov. nom. — *Sphaeria Vepris* De Lacr. in Rabenh., Fungi eur. no. 443 (1862). — *Diaporthe Vepris* Fuck. apud Nitschke, Pyren. germ. (1870) p. 300; Sacc., l. c. p. 667; Wint. apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 1 (1884), p. 637.

Pyknidenstad. *Phoma Vepris* Sacc., l. c. vol. III (1884), p. 76.

Auf abgestorbenen Ranken von *Rubus*, bei Veldes, Juni 1907 (Ascus- und Pyknidenstadium).

Da kein Stroma vorhanden, die Gehäuse mit einem kurzen, über die Rinde hervorragenden Schnabel versehen sind und Paraphysen fehlen, habe ich obige Art aus der Gattung *Diaporthe* zu *Gnomonia* übertragen, worauf bereits Winter l. c. hinwies. Interessant ist es, daß sich häufig eine Anzahl von Gehäusen an einer Stelle zusammenschart, daß es aber zur Bildung eines dieselben einkleidenden Stroma nicht gekommen ist. Gehäuse ca. 300 μ, Schläuche 36 $\times$ 6 μ.

Nach Saccardo gehört *Phoma Vepris* als Pyknide zu obigem Ascomyceten.

Diaporthe rostellata Nitschke ist offenbar auch eine *Gnomonia*, ist übrigens von obiger Art kaum verschieden (größer in allen Teilen).

* **Gnomonia Arnstadtiensis** Auersw. in Rabenh. et Gonnerm., Mycol. europ. Heft 5/6 (1869), p. 22, Tab. VIII, fig. 119; Sacc., Syll. fung., vol. I (1882), p. 565; Wint. apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. I, Bd. 2 (1887), p. 584.

An trockenen Blättern von *Carpinus Betulus* L. auf der Osojnica (Wisonica) bei Wocheiner Vellach, Juni 1907, in Gesellschaft der folgenden Art (Krypt. exs. Mus. Palat. Vindob. no. 1432).

Gnomonia errabunda Auersw. l. c. p. 25, Tab. VIII, fig. 120; Sacc. l. c. p. 568; Wint. l. c. p. 587.

Standort und Nährpflanze siehe die frühere Art.

Gnomonia setacea Ces. et De Not.

An dürren Blättern von *Betula alba* L., bei Stiege in der Wochein, Juli 1907.

Schläuche 35 $\times$ 8 μ, oben etwas verdickt und mit Porus. Sporen oft mit Borste, die eine Seite flach, die andere gewölbt.

* **Bertia moriformis** De Not.

Auf entrindeten Zweigen von *Fagus silvatica* L., in der Großen Pischenza bei Kronau, Juni 1908.

Gibbera Vaccinii Fries.

Auf Blättern von *Erica carnea* L., im Martulik-Graben bei Kronau, Juli 1908.

Von Voß l. c. p. 154 für *Vaccinium Vitis idaea* angeführt.

* **Valsaria insitiva** Ces. et De Not.

Auf Zweigen von *Berberis vulgaris* L., in den Auen des Ponca-Grabens bei Ratschach, Juni 1908; auf dürren Zweigen von *Ligustrum vulgare* L. in einem Garten in Veldes, Juli 1907 (gemeinsam mit *Diplodia Mamma* Fuck. und *Diplodina Ligustri* Delacr.).

Didymosphaeria Xylostei Fuck., Symb. mycol. (1869) p. 141.

Pyknidenstad. **Camarosporium Xylostei** Sacc. l. c. vol. III (1884), p. 461.

Sporen mit 3—5 Wänden, 18 × 8 μ, an den Wänden nicht eingeschnürt. Vielleicht gehört auch *C. polymorphum* Sacc. l. c. in diesen Formenkreis als Pyknidenstadium, ausgezeichnet durch rußfarbene Sporen; hiermit nahe verwandt, wenn nicht identisch *C. Caprifolii* Brun. (cf. Sacc. l. c. vol. X, p. 343) mit ebenfalls rußfarbenen Sporen. *C. Periclymeni* Oud. (cf. Sacc. l. c. vol. XVI, p. 954) mit dunkelbraunen Sporen, nähert sich mehr *C. Xylostei*, unterscheidet sich aber dadurch, daß die zweite Zelle eine schiefe Längswand besitzt. An dieser Stelle sei noch bemerkt, daß *Cytosporium* Peck. (cf. Sacc. l. c. vol. III, p. 470) von *Camarosporium* kaum abgetrennt werden kann.

* **Leptosphaeria Avenae** Auersw. apud Winter in Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Bd. I, Abt. 2 (1885), p. 447. — *Leptosphaeria Avenae* Auersw. apud Rabenh. et Gonn., Mycol. europ. Heft V/VI (1870), Tab. 12, fig. 165 (absque diagnosi). — *Metasphaeria Avenae* Sacc., Syll. fung., vol. II (1883), p. 176.

Auf Halmen von *Milium effusum* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907.

Schläuche 75—80 × 12 μ, Sporen 15 × 3 μ. Eine Revision der Gramineen bewohnenden Leptosphaerien wäre sehr erwünscht.

Leptosphaeria Doliolum De Not. var. **conoidea** De Not.

Auf dürren Stengeln von *Chaerophyllum* spec., in der Pokljuka-Schlucht bei Veldes, Juni 1907.

* **Leptosphaeria dumetorum** Nießl, Beitr. z. Kenntn. Pilze in Verhandl. naturf. Ver. Brünn, Bd. X (1871), p. 176, Tab. III, fig. 19.

Auf dürren Stengeln von *Veronica lutea* Wettst., beim Peričnik-Fall im Vrata-Tal bei Moistrana, Juni 1908.

Schläuche ca. 70—72 μ, Sporen ein- oder unregelmäßig zweireihig, mit drei Wänden, 18 × 5 μ, die vorletzte Zelle dicker. Stimmt genau mit der Abbildung von Nießl l. c. überein. In Berlese, Icon. fung., vol. I, Tab. XL, fig. 5, sind die Schläuche zu schmächtig, die Sporen zu lang und zu wenig spitz und die vorletzte Zelle der Sporen zu wenig verdickt gezeichnet. Obige Art ist für *Veronica* anscheinend bisher nicht angegeben.

Leptosphaeria vagabunda Sacc.

Auf Zweigen von *Larix europaea* L., bei Seebach am Veldes-See, Juli 1907.

Schläuche ca. 100 μ, Sporen halb zweireihig, grünlich, ca. 15 × 3 μ (also etwas kleiner als angegeben). Kommt nach Saccardo, Syll. fung., vol. XIII, p. 635, auf *Larix* vor.

* **Leptosphaeria personata** Nießl. apud Rabenh., Fungi europ. exsicc., Cent. XX (1875), no. 1933 et apud Just, Botan. Jahresber., Bd. 3 (1875), p. 262, no. 465.

Auf dürren Halmen von *Aira caespitosa* L. bei Veldes, Juli 1907.

Schläuche wie angegeben 60 × 20 μ, junge Schläuche, wie es Berlese, Icon. fung., vol. I, Tab. XLVI, fig. 3 abbildet, am Scheitel stark verdickt, Sporen 24 × 6 μ, olivenbraun (jung mit einzelnen Öltropfen). Diese Art ist von den anderen Gramineen bewohnenden *Leptosphaeria*-Arten durch die breiten, dicken Schläuche und die dunklen Sporen ausgezeichnet. *L. Michotii* Sacc. weicht durch die kürzeren, weniger breiten Schläuche und kleineren, nur 2 Septen führenden Sporen von *L. personata* Nießl ab.

* **Leptosphaeria eustoma** Sacc. forma **maior** Berl., Icon. fung., vol. I (1894), p. 55, Tab. XLI, fig. 5. — *L. dumetorum* Nießl., forma *Meliloti* Rehm, Ascom. exs. no. 688 in Hedw., Bd. 22 (1883), p. 56. — *L. dumetorum* Nießl., var. *Marrubii* Sacc., Syll. fung., vol. II (1883), p. 15. — ? *L. eustoma* Sacc., f. *leguminosa* Fairm. in Ann. mycol., vol. IV (1906), p. 327, fig. 2.

Auf dürren Stengeln von *Dorycnium suffruticosum* L., bei Kronau, Juni 1908.

Gehäuse 200—250 μ, Schläuche 66 × 8 μ, Sporen einreihig, schwach gelblichgrün, etwas gebogen, mit drei Wänden, die zwei mittleren Zellen etwas größer, 18 × 5 μ.

Mit *L. Medicaginis* Sacc. anscheinend nahe verwandt, doch besitzt diese braune, 4-septierte Sporen (vgl. Berlese, Icon. fung., vol. I, Tab. LX, fig. 3).

Für *L. eustoma* Sacc. sind nicht weniger als nahezu 30 Formen beschrieben worden (vgl. Berlese l. c. p. 55—58). Das geht wohl zu weit und muß wohl vieles als rein nur nach der Nährpflanze unterschieden zusammengezogen werden.

Leptosphaeria spec.

Auf dürren Blütenschäften von *Plantago media* L., bei Veldes, Juli 1907.

Sporen grünlich, leicht gebogen, zweireihig im Schlauch, 24—27 × 3—4 μ, mit 8 Öltropfen, aber noch ohne Wände, daher nicht sicher bestimmbar (in der Gegend des zweiten Öltropfens von oben ist die Spore verdickt).

Mit *L. vagabunda* var. *alvariensis* Sacc., Syll. fung., vol. IX, p. 775 (für *Plantago* angeführt) nicht stimmend.

Sporormia lageniformis Fuckel, Symb. mycol. (1869), p. 242. — ? *Sp. ambigua* Nießl. in Österr. bot. Zeitschr., Bd. 28 (1878), p. 97.

In Gesellschaft von *Phoma fimeti* Brun. auf Pferdemist, im Martulik-Graben bei Kronau, Juli 1908.

Schläuche nur 120 μ lang (gegen 170 μ).

** **Herpotrichia nigra** Hart. in Hedwig., Bd. 27 (1888), p. 13 et in Botan. Centralbl., Bd. 35 (1888), p. 187; Sacc., Syll. fung., vol. IX (1891), p, 858. — *Enchnosphaeria nigra* Berl., Icon. fung., vol. I (1894), p. 105, Tab. CIII, fig. 1 (ubi synon.) et Rehm, Ascom. exs. no. 996 b in Hedwig., Bd. 35 (1896), p. (151) (ubi synon.). — Exsicc. Thuem., Mycoth univers. no. 2255 (sub *Enchnosphaeria Pinetorum* Fuck.). — Vestergr., Microm. rar. sel. no. 1423 (sub *Herpotrichia mucilaginosa* Starb. et Grev.).

Status pycnidicus:

Auf Zweigen und Nadeln von *Pinus montana* Mill. und von *Abies excelsa* DC. im Planica-Graben bei Ratschach, 1000 m, Juni 1908.

Auf Zweigen und Nadeln von *Juniperus nana* Willd. im Kronauer Wald bei Kronau, 900 m, Juli 1908 (Krypt. exsicc. Mus. Palat. Vindob. no. 504 c).

Status perfectus:

Auf Zweigen und Nadeln von *Abies pectinata* DC., bei der Voßhütte am Fuße des Prisang, 1500 m (Julische Alpen).

Die Pykniden stellen rundliche Gehäuse dar von parenchymatischem Bau, ca. 90—210 μ im Durchmesser; die Sporen sind länglich, hell, ca. 3×1 μ messend. Man kann an den Myzelfäden, die Thuemen in Rev. mycol., vol. VIII (1886), p. 87 (cf. Sacc., Syll. fung., vol. XIV, p. 1190) in Gestalt des sterilen Myzels als *Rhacodium Therryanum* beschrieben hat, sehr schön die Entwicklung der Pykniden von den ersten Anfängen bis zum fertigen Gehäuse verfolgen.

* **Herpotrichia chaetomioides** Karst. in Hedwig., Bd. 27 (1888), p. 103; Sacc., Syll. fung., vol. IX (1891), p. 859; Berl., Icon. fung., vol. I (1894), p. 106, Tab. CIII, fig. 2.

An dürren Stengeln von *Centaurea Scabiosa* L., bei Veldes, Juli 1907.

Stimmt anscheinend gut auf obige, eigentlich für *Epilobium* angegebene Art. Die Schläuche haben die angeführte Länge (75 μ), sind aber etwas breiter, 12 μ (gegen 8 μ). Die Sporen stimmen im großen und ganzen mit der Beschreibung überein, namentlich die aufgeblasene dritte Zelle ist sehr bezeichnend[1]); doch sonst regelmäßig fünf Wände ausgebildet, während es in der Diagnose heißt: „3-, raro 5-septatis"; vielleicht sind die älteren Sporen regelmäßig 5-septiert. Paraphysen sah ich keine. Was das Gehäuse betrifft, so sind die Borsten relativ kurz, von einer „papilla pallida" sah ich nichts. Hierher in die Nähe gehört wohl *H. cerealium* Delac. in Bull. soc. Mycol., vol. VII (1891), p. 104, Tab. VII, fig. b, die sich aber durch längere und breitere (37×6 μ gegen $24—30 \times 3—4$ μ), oft mit Anhängsel versehene, an jeder Wand eingeschnürte Sporen mit gleichgroßen Zellen von *H. chaetomioides* unterscheidet.

Pleospora vulgaris Nießl. in Verh. naturf. Ver. Brünn, Bd. 14 (1875), p. 187. — *P. media* Nießl. l. c. p. 188.

---

[1]) Berlese l. c. hat merkwürdigerweise die Zellen gleich groß gezeichnet.

Inter f. a) *monosticha* Nießl. l. c. et f. *disticha* Nießl. l. c. intermedia.

An dürren Stengeln von *Thesium alpinum* L., am Pischenza-Bach bei Kronau, Juli 1908.

Schläuche 90 μ, Sporen ein- und zweireihig. In der Schlauchlänge mit b) *disticha* übereinstimmend, aber Sporen zum Teil einreihig; es gehen offenbar die beiden Formen ineinander über. *P. media* Nießl. ist von *P. vulgaris* kaum als Art zu trennen. Der Hauptunterschied liegt nach Winter (in Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 2, p. 503) in der Farbe der Sporen, die „bei *P. media* goldgelb, später braun, bei *P. vulgaris* olivenfarbig gelblich oder honigfarben, später oft gebräunt" sind, also kaum auseinander zu halten, ferner in der Septierung der Sporen: bei *P. media* Längswand durch sämtliche Zellen durchgehend, dagegen bei *P. vulgaris* durch die zwei Endzellen meist nicht durchgehend; also auch ein schwacher Unterschied; dazu bildet Berlese (vgl. Icon. fung., vol. II, Tab. XV, fig. 1 u. 2) für *P. media* einige Sporen ohne durchgehende Längswand an einem Ende ab, und ich sah bei *P. vulgaris* einige Sporen mit an dem einen Ende durchgehender Längswand. Gut zu unterscheiden ist hingegen *P. oblongata* Nießl. l. c. p. 177 (siehe auch Berlese l. c., Tab. XI, fig. 1), bei der nur eine der mittleren Zellen eine Längswand besitzt.

Ich füge noch bei, daß ich beobachtete, daß sich die Sporen von *P. vulgaris,* namentlich die jüngeren, die noch nicht ganz dunkel sind, mit **Jod hellgrün färben** (siehe auch Einleitung).

Strickeria obducens Wint. apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Bd. I, Abt. 2 (1885), p. 281. — *Teichospora obducens* Fuck., Symb. mycol. (1869), p. 161.

Auf entrindeten Zweigen von *Fraxinus Ornus* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907.

Die Sporen im Schlauch einreihig (nicht zweireihig, wie angegeben). Winter l. c. p. 259 rechnet *Strickeria* zu den Amphisphaeriaceen, doch wäre sie, da die Gehäuse vom Anfang an mehr oberflächlich sitzen, wohl besser zu den Rosellinieen zu stellen.

Cucurbitaria Berberidis Grev.

An dürren Zweigen von *Berberis vulgaris* L. im Ponca-Graben bei Ratschach, Juni 1908, auf der Osojnica (Wisonica) bei Veldes, Juli 1907, in der Großen Pischenza bei Kronau, Juni 1908.

Linospora Capreae Fuck.

Auf faulenden Blättern von *Salix purpurea* L., in der Großen Pischenza bei Kronau, Juni 1908.

Schläuche 220—240 μ, also länger als angegeben (140—200 μ).

c) *Hypocreaceae.*

Nectria sanguinea Fries, Summa veget. Scand. sect. poster. (1849), p. 388; Höhn. u. Weese in Ann. mycol., vol. VI (1910), p. 466. — *N. episphaeria* Fries l. c. sec. Höhn. u. Weese l. c.

Auf *Quaternaria Persoonii* Tode, auf der Osojnica (Wisonica) bei Wocheiner Vellach, Juli 1907.

** **Letendrea eurotioides** Sacc. in Michelia, vol. II (1880), p. 73 et Syll. fung., vol. II (1883), p. 537. — *Nectria helminthicola* Rich. in Bull. soc. bot. France., vol. 28 (1881), p. 184, Tab. V, fig. 1. — Icon. Boud., Icon. fung., vol. III, Pl. 580.

In Gesellschaft von *Helminthosporium macrocarpum* Grev. (oder auf diesem parasitierend?) auf dürren Ästen von *Acer campestre* L., Retschitz bei Veldes, Juli 1907.

d) *Dothideaceae.*

Dothidella thoracella Sacc.

Stat. pycnid. *Placosphaeria Sedi* Sacc.

Auf dürren Stengeln von *Sedum telephium* L., Schloßberg bei Veldes, Juli 1907.

e) *Hysteriaceae.*

Lophodermium pinastri Chev.; Keißler apud Zahlbr., Schedae Krypt. exs. Cent. 17 (Add.) in Ann. naturh. Hofmus. Wien, Bd. 23 (1909), p. 220.

An faulenden Nadeln von *Pinus montana* Mill. in der „Kleinen Pischenza" bei Kronau, Juli 1908 (Krypt. exs. Mus. Palat. Vindob. no. 1161 b).

Dichaena faginea Rehm.

Pyknidenform: *Psilospora faginea* Rabenh.

An Buchenzweigen am Unteren Weißenfelser See, Juni 1908.

** **Acrospermum compressum** Tode.

Auf dürren Stengeln von *Mentha silvestris* L., am Wege zum Unteren Weißenfelser See, Juni 1908.

A. conicum Pers. ist offenbar nur eine mit kleineren Schläuchen und Sporen versehene, mehr sitzende Varietät von *A. compressum* Tode.

2. Discomycetes.

a) *Helvelleae.*

* **Morchella conica** Pers.

Auf humösen Boden bei einer Almhütte, Unterer Weißenfelser See, Juni 1908.

* **Helvella pulla** Holmsk. f. **Klotzschiana** Rehm apud Rabenh., Kryptfl., 2. Aufl., Abt. I, Bd. 3 (1896), p. 1183. — *H. Klotzschiana* Corda apud Sturm, Deutschl. Fl., Bd. III, Abt. 3 (1857), p. 121. — Icon. Cooke, Mycogr., vol. I, Discom., Tab. 43, fig. 168.

Unter Weidengestrüpp, zwischen Kalkschotter, am Rand des Wocheiner Sees bei Wocheiner Feistritz, Juli 1907.

H. Klotzschiana Corda läßt sich als Art nicht aufrecht erhalten und ist nur eine durch die gelbe Hutunterseite und den gelben Stiel von *H. pulla* abweichende Form. Rehm l. c. gibt für *H. pulla* blasse Hutunterseite und sahnefarbigen Stiel an, Cooke l. c. Tab. 94, fig. 338 bildet den Stiel weiß ab.

Eines der von mir gesammelten Exemplare von *H. pulla* f. *Klotzschiana* Rehm besaß eine mehr gelblich-weiße Hutunterseite, stellt also einen Übergang zur typischen *H. pulla* dar.

b) *Pezizeae.*

* **Acetabula sulcata** Fuck.

Icon. Boud., Icon. mycol., vol. II, Pl. 246.

Auf humösem Boden bei einer Almhütte am Unteren Weißenfelser See, Juni 1908.

Schläuche nur 200 μ lang. Becher außen mehlig bestäubt, lichtgrau, Fruchtscheibe dunkelgrau.

Pustularia coronaria Rehm apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl. 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1894), p. 1019 (vide ibi synom.), var. **macrocalyx** Rehm l. c. p. 1020.

Zwischen moderndem Laub in Buchenwäldern am Vitingar hrib bei Asp, Juni 1907. — In Fichtenwäldern auf der Mala rout bei Kronau, Juli 1908.

Bei den erstgenannten Exemplaren Schläuche kleiner als angegeben, ca. 110 μ lang (gegen 180—200 μ), Sporen bloß ca. 12 × 6 μ messend (gegen 15—18 × 7—8 μ). Die Exemplare von dem zweiten Standort relativ klein, Schläuche ca. 240 × 15 μ, Sporen ca. 15 × 7 μ messend; Paraphysen farblos (nicht braun, wie angegeben), nicht septiert. Unsere einheimischen *P.*-Arten kann man wohl am besten folgendermaßen gruppieren:

Apothecien mehr oberflächlich, Sporen ohne Öltropfen	*P. vesiculosa* Fuck. *P. Stevensoniana* Rehm.
Apothecien eingesenkt, Sporen mit Öltropfen	*P. coronaria* Rehm.

* **Otidea auricula** Rehm in Hedwigia, Bd. 22 (1883), p. 34 et apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1894), p. 1027. — *O. atrofusca* Beck in Verhandl. zool.-botan. Ges. Wien, Bd. 35 (1885), p. 371 et Fl. v. Herrnst. (1886), p. 307, Tab. I, fig. 4 et Tab. II, fig. 1. — *Wynella auricula* Boud., Discom. d'Eur. (1907), p. 51 et Icon. mycol. Tom. IV (1905—10), p. 134 et Tom. II (1905—10) Pl. 250.

Auf humösem Boden bei einer Almhütte am Unteren Weißenfelser See, Juni 1908.

Eine dunkel gefärbte Form, wie sie Beck l. c. beschreibt und abbildet.

Barlaea constellatio Rehm apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl. 2. Aufl. Abt. 1, Bd. 3 (1894), p. 928. — *Crouania humosa* Fuck., Symb. mycol. (1869), p. 320; Voß l. c., p. 213. — *Pulvinula constellatio* Boud., Discom. d'Eur. (1907), p. 70 et Icon. mycol., Tom. IV (1905—10), p. 231 et Tom. II (1905—10), Pl. 407. — ? *Barlaea cinnabarina* Sacc., Syll. fung., vol. VIII (1889), p. 112 et Rehm l. c., p. 931. — ? *Peziza laetirubra* Cooke, Mycocr., vol. I Discom. (1879) p. 14, Pl. 5, fig. 20.

Auf Walderde, am Schloßberg bei Veldes, Juli 1907.

Auf demselben Standort in der Größe der Gehäuse sehr variierend. Die Paraphysen obiger Exemplare sind in der Regel nicht gabelig geteilt, wie Rehm l. c. es angibt und Boudier l. c. abbildet, nur einzelne erscheinen gabelig geteilt. Cooke l. c. Pl. 21, fig. 81 u. 82 bildet die Paraphysen ungeteilt ab; Rehm l. c. gibt ferner für die übrigens wohl nicht abtrennbare *B. cinnabarina* Sacc. fädige Paraphysen an.

** **Sepultaria arenicola** Rehm l. c. (1894), p. 1077. — *Peziza arenicola* Lév. in Ann. scienc. natur., Botan., sér. III, Tom. IX (1848), p. 140 p. p.

Im Schotter des Pischenza-Baches bei Kronau, Juli 1908.

Gehäuse klein; Schläuche 210 × 15 μ messend, I —; Sporen 25 × 15 μ. Der Sporengröße nach schon einen Übergang zu *S. arenosa* (Fuck.) Rehm bildend. Offenbar ist *S. arenosa* nur eine durch größere Sporen und größere, tiefer zerschlitzte Gehäuse von *S. arenicola* verschiedene Varietät: *S. arenicola* Rehm var. *arenosa* (Fuck.) Keißl.

Phialea cyathoidea Gill.

Auf dürren Stengeln von *Silene nutans* L. und *viridiflora* L. und auf den Hülsen von *Astragalus glycyphyllos L.* am Schloßberg bei Veldes, Juli 1907; auf dürren Stengeln von *Calamintha Clinopodium* L. in der Pokljuka-Schlucht bei Göriach, Juni 1907; auf dürren Hüllschuppen von *Centaurea Scabiosa* L. am Wocheiner See bei Wocheiner-Feistritz, Juli 1907; auf dürren Stengeln von *Cirsium lanceolatum* L. am Unteren Weißenfelser See, Juni 1908 (hellere und dunklere Exemplare); auf dürren Stengeln von *Adenostyles alpina* Bl. et F. am Unteren Weißenfelser See, Juni 1908 (ohne Streifen am Gehäuse, kein blasserer, grau bestäubter Rand, folglich nicht *Ph. Urticae* Sacc., Juni 1908); auf dürren Stengeln von *Galium silvaticum* L. auf der „Mala rout" bei Kronau, Juni 1908; auf dürren Blütenschäften von *Plantago maior* L. und dürren Stengeln von *Carduus acanthoides* L. in der Großen Pischenza bei Kronau, Juni 1908.

Auf den Exemplaren an *Carduus acanthoides* L. sieht man Becher von der typischen lichten Farbe und Gestalt, aber auch dunkler gefärbte Becher mit kurzem Stiel.

* **Phialea dolosella** Sacc.

Auf dürren Stengeln von *Stachys annua* L. in der Großen Pischenza bei Kronau, Juli 1908.

Meines Erachtens ist der Unterschied zwischen *Ph. cyathoidea* und obiger Art, die übrigens beide sehr polymorph erscheinen, so gering, daß wohl *Ph. dolosella* als Varietät zu *Ph. cyathoidea* zu ziehen ist.

Phialea glanduliformis Sacc.

An dürren Stengeln von *Ononis spinosa* L., auf der Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907.

Pezizella aspidiicola Rehm apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1892), p. 684 (cf. ibi synom.). — *Peziza* (*Dasyscyphae*) *aspidiicola* Berk. and Browne, Not. Brit. Fungi in

Ann. Mag. Nat. Hist., sér. II, T. XIII (1854), p. 465, no. 771. — *Micropodia aspidiicola* Boud., Discom. d'Eur. (1907), p. 128.

An der Wedelbasis von *Pteridium aquilinum* Kuhn in der Großen Pischenza bei Kronau, Juni 1908.

Von Voß von einem Standort in Krain angeführt. Erinnert mit seinen kleinen, sandkornähnlichen Gehäusen an gewisse *Mollisia*-Arten, wie *M. arenula* Karst., aber der Bau ist ausgesprochen prosenchymatisch. Farbe frisch schneeweiß, später gelblich oder etwas bräunlich. Jod gibt keine Färbung der Schläuche. Rehm l. c. bemerkt diesbezüglich: Jod bläut selten den Schlauchporus. Was die gleichfalls auf den Wedeln von *Pteridium aquilinum* vorkommende *Mollisia pteridina* Karst. (syn. *Micropodia pteridina* Boud. l. c.), abgebildet in Boud., Icon. mycol. vol. III, Tab. 527, anbelangt, so gibt Rehm l. c., p. 533 ein parenchymatisches Gehäuse an und beläßt den Pilz bei *Mollisia*. Boudier l. c. bildet aber dasselbe deutlich als prosenchymatisch ab. Wenn dies tatsächlich der Fall ist, wäre dieser Pilz auch zu den Pezizelleen zu stellen.

* **Pezizella Libertiana Keißl.** — syn. *Helotium Libertianum* Sacc. et Roum. in Rev. mycol., vol. 21 (1884), p. 28; Sacc., Syll. fung., vol. VIII (1889), p. 242. — *Pezizella conorum* Rehm, Ascom. exs. no. 415 (1877), **sine descr.** et apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1892), p. 663. — *Helotium conigenum* Rehm in 26. Ber. naturh. Ver. Augsb. (1881), p. 101, no. 415 (non Fries et Fuck.). — ? *H. subcarneum* Sacc. in Mich., vol. II (1881), p. 260.

Auf Zapfenschuppen von *Pinus silvestris* L. auf der Mala rout bei Kronau, Juni 1908.

Da der Rehmsche Namen *P. conorum*, wenn auch früher (1877), so doch ohne Beschreibung (in einem Exsiccat) gegeben wurde, die im Jahre 1881 von Rehm stammende Beschreibung jedoch unter dem Namen *Helotium conigenum* Fuck. unter Einziehung von *P. conorum* als Synonym publiziert wurde, so hat offenbar der im Jahre 1884 aufgestellte Name *Helotium Libertianum* Sacc. et Roum. für die obige Art zur Anwendung zu kommen. *H. conigenum* Fr. ist durch die gestielten Apothecien deutlich verschieden. Ähnlich, wie Rehm, konnte ich auch feststellen, daß die ursprünglich gelblich-weiße Fruchtscheibe im Alter rötlich wird, was, wie Rehm richtig bemerkt, dafür spricht, daß *H. subcarneum* Sacc. zu *P. Libertiana* (= *P. conorum*) als Synonym zu ziehen ist.

Sporen leicht gebogen, 7×1—$2\ \mu$; Gehäuse deutlich prosenchymatisch; J — (Rehm führt an: „J bläut den Schlauchporus kaum").

Mollisia atrata Karst., Mycol. fenn., I (1871), p. 200; Rehm apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1891), p. 529; Boud., Disc. d'Europe (1907), p. 139. — *Pyrenopeziza atrata* Fuck., Symb. mycol. (1869), p. 294; Sacc., Syll. fung., vol. VIII (1889), p. 354.

Auf dürren Stengeln von *Cynanchum Vincetoxicum* L. auf der Osojnica (Wisonica) bei Wocheiner Vellach, Juli 1907; auf dürren

Stengeln von *Mentha silvestris* L. beim Unter. Weißenfelser See, Juni 1908.

Obige Art ist, da die Gehäuse von Anfang an oberflächlich sind, offenbar zu *Mollisia* zu stellen; im übrigen scheint diese Species sehr polymorph zu sein. Von Voß l. c., p. 204 für Krain von diversen Nährpflanzen, aber nicht von den oben genannten angeführt. Die Exemplare auf *Cynanchum* mit auffallend kleinen Gehäusen ohne verbreiterte, schwärzliche Stellen, Schläuche ca. 45 × 6 μ, Sporen schief einreihig, ca. 8 × 1 μ. — Bei den Exemplaren auf *Mentha* Schläuche ca. 45 × 6 μ, Sporen länglich, abgerundet, 9 × 2 μ, mit Andeutung von Öltropfen. — Rehm l. c. gibt Jodfärbung des Schlauchporus an, Saccardo l. c. bemerkt „jodo vix tinctis"; ich selbst konnte absolut keine Blaufärbung wahrnehmen.

Mollisia Dehnii Karst. und *M. fuscidula* Sacc. (letztere auf *Cynanchum* vorkommend und wohl nur eine Varietät der ersteren) sind in nächste Nähe zu *M. atrata* zu stellen.

Mollisia cinerea Karst.

Auf Ästen von *Fagus silvatica* L. bei Ratschach, Juni 1908; auf Ästen von *Fagus silvatica* L. bei Kronau, Juli 1908. J — (obwohl Bläuung des Schlauchporus angegeben).

* **Mollisia benesuada** Phill.

Auf Zweigen von *Alnus incana* L., nächst Wurzen bei Kronau, Juli 1908; auf der „Mala rout" bei Kronau, Juli 1908.

Bei den erstgenannten Exemplaren Fruchtscheibe schmutziggelblich, Rand lichtgrau bis weiß, zwischen Rand und Scheibe eine graue Linie; Schläuche 45—55 × 6 μ; Sporen ganz schwach gebogen, etwas länger als angegeben, nämlich 12—14 × 3 μ (daher schon an *M. stictella* erinnernd), nicht 2-reihig, wie angeführt wird, sondern einreihig angeordnet. Paraphysen etwas länger als die Schläuche. J —, während die Autoren Färbung des Schlauchporus erwähnen. Es muß überhaupt an dieser Stelle darauf verwiesen werden, daß die Jodreaktion bei den Pilzen oft recht unzuverlässig ist, und daß in vielen Fällen nur bei besonderen Vorsichtsmaßregeln eine dazu meist erst recht schwache Blaufärbung durch Jod zu erreichen ist, im Gegensatz zu den Flechten, bei denen die Jodreaktion entweder prompt und exakt erfolgt oder gänzlich ausbleibt. Auf diesen Umstand sind die divergierenden Angaben über die Jodreaktion bei den einzelnen Pilzen zum Teil wohl zurückzuführen. Die Anwendung der Jodreaktion als charakteristisches Merkmal scheint daher in manchen Fällen etwas unsicher.

Die Unterscheidung von *M. cinerea*, *M. stictella* und *M. caesia* ist schwierig und unsicher und es fragt sich, ob man dieselben nicht besser als Varietäten einer einzigen polymorphen Art auffassen sollte.

* **Mollisia pinicola** Rehm apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1891), p. 540.

An dürren Nadeln von *Pinus montana* Mill., Kronauer Wald bei Kronau, Juli 1908.

Fruchtscheibe dunkelbiaun, an den mir vorliegenden Exemplaren wie sammtig behaart aussehend (offenbar infolge des Hervorragens der Paraphysen über die Schläuche), was Rehm nicht angibt; Schläuche ca. 90 × 9 μ (bei Rehm 60—70 × 6—9 μ); Paraphysen zwar hin und wieder fädig, meist aber gabelig verzweigt, 3 μ breit, an den Enden verdickt (bis 7 μ), bräunlich veiklebt, etwas länger als die Schläuche. Rehm l. c. gibt die Paraphysen als fädig, manchmal gabelig geteilt, 1 μ breit an. Sporen 14 × 5 μ (bei Rehm 9—12 × 2,5—3 μ). J — (nach Rehm bläut J den Schlauchporus). Von geringen Unterschieden abgesehen, mit der Rehmschen Art, aus Franken auf Föhrennadeln angegeben, übereinstimmend. *Pyrenopeziza acicola* Sacc. et Speg. (abgebildet in Sacc., Fungi ital. delin. no. 1405) ist nach Rehm l. c. mit obiger Art nahe verwandt und dürfte meines Erachtens nach dem oberflächlichen Wachstum zufolge, das Bild und Diagnose zeigen, auch in die Gattung *Mollisia* zu stellen sein.

* **Pyrenopeziza radians** Rehm apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1892), p. 620. — *Phacidium radians* Rob. apud Desm. in Ann. sc. natur., Botan., sér. II, T. 17 (1842), p. 116. — *Pseudopeziza radians* Karst., Rev. monogr. in Acta Soc. Fauna et Fl. Fenn. vol. II, no. 6 (1885), p. 161. — *Pyrenopeziza Campanulae* Fuck., Symb. mycol., Nachtr. II (1873), p. 59; Sacc., Syll. fung., vol. VIII (1889), p. 357,

samt Pyknidenstadium: **Placosphaeria Campanulae** Bäuml.

Auf lebenden Blättern von *Campanula Trachelium* L. (oberseits der Schlauchpilz, unterseits das Pyknidenstadium) bei Veldes, Juli 1907.

Durch das gemeinsame Vorkommen beider Fruktifikationen ist es neuerlich wahrscheinlich gemacht, daß *Placosphaeria Campanulae* in genetischer Beziehung zu dem oben genannten Schlauchpilz stehe, was schon Morthier (Rev. mycol., vol. 21, p. 3/4) behauptet. Voß gibt aus Krain nur das Pyknidenstadium an.

* **Tapesia fusca** Fuck.

An Balken von *Abies excelsa* DC. am Unt. Weißenfelser See, Juni 1908.

J — (angegeben J + Schlauchporus).

Lachnella barbata Fr.

Auf dürren Zweigen von *Lonicera Xylosteum* L. am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907; auf der Mala rout bei Kronau, Juli 1908; im Ponca-Graben bei Ratschach, Juni 1908.

* **Lachnum relicinum** Karst., Mycol. fenn., pars I (1871), p. 182. — *Peziza relicina* Fries, Syst. mycol. vol. II (1822), p. 103. — *Trichopeziza relicina* Fuck., Symb. mycol. (1869), p. 296; Sacc., Syll. fung., vol. VIII (1889), p. 402. — *Lachnella relicina* Quél., Enchir. fung. (1886), p. 313. *Lachnella Atropae* Quel. l. c. — *Lachnum Atropae* Rehm l. c. (1893), p. 902. — ? *Dasyscypha longipila* Sacc. l. c., p. 463.

Auf faulenden Stengeln von *Adenostyles alpina* Bl. et F. beim Unter. Weißenfelser See, Juni 1908, 950 m.

Da nach den Bestimmungen des Brüsseler Internat. bot. Kongreß (1910) Fries, Syst. mycol. als Ausgangspunkt für die Nomenklatur der Pilze anzusehen ist, so muß die von Persoon stammende Speziesbezeichnung „*Atropae*" fallen gelassen und durch den Fries'schen Namen „*relicinum*" ersetzt werden.

Schläuche nur 45—50 μ lang, Sporen nur 9 × 1,5 μ messend. Auch Rehm l. c. spricht von einer alpinen Form aus Südtirol mit kleineren Sporen, von der er schreibt, „wage ich nicht von der Art zu trennen". Hierher in die Nähe zu stellen ist *Dasyscypha atropila* Boud., Classif. Discom. d'Eur. (1907), p. 121 (abgebildet in Boud., Icon. mycol. T. III, Pl. 505) mit kleineren Gehäusen, deutlichem Stiel und schwarzen Haaren. J — (angegeben J + Schlauchporus). Paraphysen ca. 6 μ länger als die Schläuche, aber fädig; Rehm l. c. gibt an: „P. lanzettförmig, spitz, die Schläuche überragend, selten einzelne fädig". Wenn es sich tatsächlich zeigen sollte, daß die Art meist fädige Paraphysen besitzt, müßte man sie mit Quélet zu *Lachnella* stellen. Die Sache wäre der Überprüfung wert. Jedenfalls erscheint auch, morphologisch genommen, das Vorkommen von zweierlei Paraphysen in derselben Schlauchschicht von Interesse. Dies wird auch für *L. calyculaeforme* Karst. angeführt.

Lachnum bicolor Karst.

Auf Zweigen von *Fagus silvatica* L., am Fuß des Schwarzriegels (Karawanken) bei Kronau, Juli 1908; an morschen Ästen von *Quercus pedunculata* Willd., Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907.

Von Voß l. c. p. 210 für Krain auf *Quercus* angeführt; nach Rehm seltener auf Buchen.

* f. **alpina** Rehm in Hedwig., Bd. 20 (1881), p. 5.

Auf dürren Zweigen von *Alnus incana* L. am Fuße des Vitranc (Vetranec) bei Kronau, 900 m, Juli 1908.

Paraphysen hier weiß, während Rehm sie als gelblich bezeichnet. Von Rehm für *Alnus viridis* angegeben. J +; sehr schön tritt die von Rehm angeführte Violett-Färbung der Paraphysen ein.

* **Lachnum calyculaeforme** Rehm.

Auf dürren Zweigen von *Corylus Avellana* L. und *Betula alba* L. am Vetranec (Vitranc) bei Kronau, Juli 1908 (Krypt. exsicc. Mus. palat. Vindob., no. 1617).

* **Lachnum crystallinum** Rehm apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt, 1, Bd. 3 (1893), p. 873. — *Dasyscypha crystallina* Sacc., Syll. fung., vol. VIII (1889), p. 440.

Auf faulenden Zweigen von *Alnus incana* L. am Vitranc (Vetranec) bei Kronau, Juli 1908.

Haare ohne Krystalldruse, nicht kolbig verdickt, Gehäuse außen bräunlich-weiß, daher nicht zu *L. virgineum* Karst. gehörig. Auffallend lang gestielt (2 mm), Fruchtschichte frisch lichtgelb, trocken lichtbräunlich.

L. crystallinum, besonders aber *L. virgineum* sind ziemlich variabel und dürften vielleicht auch durch Übergänge verbunden sein.

* **Dasyscypha Willkommii** Hart.

Auf dürren Zweigen von *Larix europaea* L., im Tale der Wocheiner Save bei Stiege (Soteska), Juli 1907; in der Kleinen Pischenza bei Kronau, Juni 1908; Seebach am Veldes-See, Juli1907.

* ? **Dasyscypha subtilissima** Sacc., l. c., p. 438. — *D. Abietis* Sacc. l. c.

Auf faulender Fichtenrinde im Kronauer Walde bei Kronau, 900 m, Juni 1908.

Durch die größeren und schmäleren Sporen und die Paraphysen, welche die Schläuche an Länge überragen, von *D. caliciformis* Rehm verschieden. Saccardo zitiert als Abbildung Patouillard, Tab. anal. no. 592 (*Erinella calycina*). Die Abbildung stimmt der Gestalt nach, doch überragen die Paraphysen nicht die Schläuche.

Dasyscypha calyciformis Rehm apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1893), p. 834 (ubi synon.).

Auf dürren Ästen von *Pinus pumilio* HK. in der Kleinen Pischenza bei Kronau, 950 m, Juni 1908.

Jod gibt schöne Blaufärbung des ganzen Schlauches, Rehm l. c. gibt an: „Jod bläut den Schlauchporus selten“.

Niptera Vossii Sacc., Syll. fung., vol. VIII (1889), p. 481; Keißl. in Ann. mycol., vol. VI (1908), p. 551. — *Mollisia Vossii* Rehm apud Voß in Verhandl. d. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 34 (1884), p. 13, Tab. I, fig. 6 a, b et apud Voß, Mater. z. Pilzk. Krains IV (1884), p. 15. — *Pyrenopeziza Vossii* Rehm in Hedwigia, Bd. 23 (1884), p. 52. — *Beloniella Vossii* Rehm apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1892), p. 638. — *Niptera Vossii* Voß sec. Sacc. l. c. (ex errore) et Rehm l. c. (ex errore).

An dürren Stengeln von *Genista radiata* Sc. am Fuß des Spik in der Großen Pischenza bei Kronau, 1100 m, Juni 1908.

c) *Dermateae.*

Dermatella Micula Rehm apud Rabenh. Kryptfl. l. c. (1889), p. 261. — *Cenangium Morthieri* Fuck., Symb. mycol. (1869), p. 272; *Cenangella Morthieri* Sacc. l. c., vol. VIII (1889), p. 592.

Pyknidenform: * **Micula Mougeoti** Duby in Hedwigia, Bd. 2 (1858) p. 8, Tab. I, fig. A; Sacc., Syll. fung., vol. III (1884), p. 604; Allesch. l. c., p. 958. — *Sphaeria Micula* Fries, Elench. fung., vol. II (1828), p. 101.

An dürren Zweigen von *Rhamnus carniolica* Kern. am Feistritz-Bach bei Wocheiner Feistritz, Juni 1907; desgleichen im Martulik-Graben bei Kronau, Juli 1908.

Sporen 30—40 μ lang.

Tympanis conspersa Fries.

Auf dürren Ästen von *Betula alba* L. im Tale der Wocheiner Save bei Stiege (Soteska) in der Wochein, Juli 1908.

d) *Bulgarieae.*

** **Orbilia rubicunda** Sacc., Syll. fung., vol. VIII (1889), p. 622; Boud., Classif. Discom. d'Eur. (1907), p. 102. — *Calloria rubicunda* Sacc. et Speg. in Michelia, vol. I (1878), p. 429.

An dürren Blättern von *Helleborus dumetorum* W. K., Schloßberg bei Veldes, Juli 1907.

Von Saccardo l. c. auf *Helleborus viridis* für Norditalien angeführt, für Mitteleuropa anscheinend noch nicht bekannt, da in Rehms Discom. nicht enthalten.

Gehäuse sehr schwach entwickelt, fast einen Übergang zur gehäuselosen Gattung *Agyrium* darstellend. Schläuche ca. 30 × 5 μ, Paraphysen fädig, etwas länger als die Schläuche.

Bulgaria inquinans Fries, Syst. mycol., vol. II (1822), p. 167. — *B. polymorpha* Kern. in Sched. ad flor. exs. Austro-Hung., I. (1881), p. 133; Keißler apud Zahlbruckn., Schedae Krypt. exsicc., Cent. V in Annal. naturhist. Hofmus. Wien, Bd. XV (1900), p. 198.

An faulendem Buchenholz, bei der Heilig. Geist-Kapelle am Wocheiner See bei Wocheiner-Feistritz, Juli 1907.

Da nach den Vereinbarungen des Internationalen botanischen Kongresses, Brüssel 1910 Fries, Syst. mycol. als Ausgangspunkt für die Nomenklatur der Pilze anzusehen ist, muß die seinerzeit als ältester Speziesnamen festgestellte Bezeichnung „*polymorpha*" wieder fallen gelassen werden.

? **Agyrium herbarum Fries.

Auf dürren Stengeln von *Adenostyles viridis* Cass., Unter. Weißenfelser See, Juni 1908.

Stimmt nur annähernd auf obige Art. Schläuche 50 × 12 μ, oben etwas verdickt und abgerundet. Paraphysen verästelt und ohne Verdickung am Ende. J anscheinend —. Sporen leider nicht zu sehen, daher sichere Feststellung erschwert.

e) *Phacidieae.*

* **Propolis faginea** Karst.

Auf dürren Zweigen von *Ostrya carpinifolia* L., Schloßberg bei Veldes, Juli 1907 (det. Höhnel).

Pseudopeziza Trifolii Fuck. f. **Medicaginis** Rehm apud Rabenh. Kryptfl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1892), p. 598. — *Phacidium Medicaginis* Lib., Pl. Crypt. Ard. fasc. 2 (1832), no. 176 (c. diagn.); Voß l. c., p. 188. —

Auf halbwelken Blättern von *Medicago lupulina* L., bei Veldes, Juni 1907.

Von Voß l. c. auf *M. sativa* L. bei Laibach angeführt. Von Rehm mit Recht nur als Form zu *Ps. Trifolii* gezogen; die Flecken und Apothecien sind bei der Form heller; desgleichen nach Saccardo, Fungi ital. delin., no. 1390 die Sporen kleiner (nur 8—9 μ), was ich bestätigen kann. Die Paraphysen sind an der Spitze kaum oder gar nicht ver-

dickt, wie dies auch Saccardo l. c. abbildet und ich bestätigen kann. Bei der Hauptart (vgl. Sacc. l. c. no. 1391 und Rehm l. c., p. 594, fig. 4) sind dieselben an der Spitze etwas verdickt.

f) *Patellarieae.*

Heterosphaeria Patella Grev.

Auf dürren Stengeln von *Peucedanum Oreoselinum* Mnch. und *Daucus Carota* L. auf der Osojnica (Wisonica) bei Wocheiner Vellach, Juli 1907.

Bei den letztgenannten Exemplaren J — (angegeben „Schlauchporus färbt sich violett"), dafür verfärbt sich die Innenwand des Gehäuses lila.

* var. **Lojkae** Rehm apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 3 (1889), p. 203; Sacc., Syll. fung., vol. VIII (1889), p. 776. — *Pyrenopeziza Lojkae* Rehm apud Wint. in Flora, Bd. 55 (1872), p. 509. — *Heterosphaeria Lojkae* Rehm, Ascom. in Ber. naturh. Ver. Augsb. 26 (1881), p. 8. — Exsicc. Rehm, Ascom. exs. no. 15 a (1869 sub *Pyrenopeziza*).

An dürren Stengeln von *Clematis recta* L., am Wocheiner-See bei Wocheiner Feistritz, Juli 1907.

Sporen $7 \times 2\ \mu$. Durch die nicht gezähnten, hellbraunen Apothecien und kleineren Sporen ausgezeichnet. Bisher nur für *Adenostyles* angegeben. Eine genauere Sichtung der Varietäten der ziemlich polymorphen *H. Patella* unter gleichzeitiger Feststellung der Unterschiede von *H. Linariae* Rehm wäre erwünscht.

Tryblidiopsis pinastri Karst.

Auf dürren Zweigen von *Abies excelsa* DC., auf der Mala rout bei Kronau, Juli 1908.

Schläuche $110 \times 18\ \mu$; Sporen 2—3-reihig, grünlich. — J — (Rehm macht keine Angabe über das Verhalten gegen Jod); von Voß l. c. 194 von 2 Standorten in Krain angegeben. Nach Rehm l. c., p. 194 selten in reifem Zustande. Hier fertil vorliegend.

g) *Calicieae.*

** **Calicium pusillum** Floerke.

Auf Zäunen am Vitranc (Vetranec) bei Kronau, Juli 1908 (det. J. Steiner).

Von Saccardo und Rehm als Pilz aufgefaßt, daher hier aufgenommen.

* **Calicium populneum** De Brond. apud Duby, Bot. gall., pars II (1830), p. 638; Rehm l. c., p. 404; Sacc., Syll. fung., vol. VIII (1889), p. 835.

Auf dürren Zweigen von *Populus nigra* L., bei Veldes, Juni 1907.

Stenocybe byssacea Nyl.

Auf dürren Zweigen von *Alnus incana* L., nächst Birnbaum bei Aßling, Juli 1908 (det. J. Steiner).

Von Saccardo und Rehm zu den Pilzen gerechnet, daher hier aufgenommen.

Fungi imperfecti.

a) *Sphaeropsideae.*

* **Phyllosticta buxicola Keißl.** — *Depazea buxicola* Fries, Syst. mycol., vol. II (1823), p. 528. — *Ph. limbalis* Pers. (in herb.) sec. Wallr., Fl. cryptog. Germ., vol. II (1833), p. 768, no. 3796; Sacc., Syll. fung., vol. III (1884), p. 24; Allesch. apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 6 (1898), p. 24. — *Sphaeria lichenoides γ) buxicola* DC. in herb.

Auf lebenden Blättern von *Buxus sempervirens* L., in einem Garten bei Veldes, Juli 1907.

Da nach den Vereinbarungen des Internat. Botan. Kongress. Brüssel 1910 Fries, Syst. mycol. als Ausgangspunkt für die Nomenklatur der Pilze anzusehen ist, so kommt für obigen Pilz nur der Fries'sche Namen in Betracht.

* **Phyllosticta quernea** Thuem., Mycoth. univers. no. 1787 (1880); Sacc., Syll. fung., vol. III (1884), p. 35.

Auf lebenden Blättern von *Quercus pubescens* Willd., Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907.

Sporen ohne Öltropfen, 6 × 2 μ. Verschiedene Autoren, auch Saccardo zitieren irrtümlich „Thuem., Fungi austr. exs. no. 81". Unter dieser Nummer ist eine *Puccinia Veratri* ausgegeben. — Voß gibt für Krain nur *Ph. Quercus* Sacc. et Speg. an.

* **Phyllosticta Scrophulariae** Sacc. in Michelia, vol. I (1878), p. 141.

Auf lebenden Blättern von *Scrophularia nodosa* L., unweit Retschitz bei Veldes, Juli 1907 (mit *Peronospora sordida* Berk.).

Sporen 6 × 2 μ (also etwas länger und schmäler als Saccardo angibt), hell, während Saccardo anführt „später bräunlich", was dann eigentlich schon zur Gattung *Sphaeropsis* hinüberführen würde. Obige Art bisher anscheinend nur für Norditalien konstatiert.

Phyllosticta effusa Allesch. l. c. (1898), p. 125. — *Phoma effusa* Rob. apud Desmaz. in Annal. sc. natur., Botan., sér. III, T. XX (1853), p. 220; Sacc., Syll. fung., vol. III (1884), p. 144; Voß l. c., p. 227.

Auf dürren Blättern von *Helleborus niger* L. var. *altifolius* (*Hayne*), beim Unt. Weißenfelser See, Juli 1908.

Sporen 6 × 2,5 μ, länglich, an den Enden abgerundet, mit 2 Öltropfen; auch Voß, der den Pilz von einigen Standorten in Krain angibt, zeichnet auf seinen Exemplaren, die sich im Pilzherbar der botanischen Abteilung des naturhistorischen Hofmuseums in Wien befinden, die Sporen, mit Öltropfen versehen, ab, was in den Beschreibungen anscheinend sonst nicht zu finden ist.

Phyllosticta Pyrolae Ell. et Everh. in Journ. Mycology, vol. V (1889), p. 145; Sacc. l. c. vol. X (1892), p. 132. All. in Ber. bayer. bot. Gesellsch., Bd. V (1897), p. 15 (pro nomine nov.) et apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 6 (1898), p. 139. — *Sphaeria Pyrolae* Ehrb., Sylvae mycol. berol. (1818), p. 29. — *Depazea Pirolae* Voß l. c. (1892), p. 254.

Auf welkenden Blättern von *Pirola rotundifolia* L., bei Stiege (Soteska) in der Wochein, Juli 1907.

Sporen fast rund, 5—6 μ, wie angegeben.

Obenstehender Pilz wurde zuerst von Ehrenberg (1818) als *Sphaeria Pyrolae* beschrieben.

* **Phyllosticta Opuli** Sacc. in Michelia, vol. I (1878), p. 146.

Auf lebenden Blättern von *Viburnum Opulus* L., Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907.

Von Saccardo für das nördliche Italien angegeben, nach Bäumler (vgl. Allesch. l. c. p. 95) auch bei Schemnitz in Ungarn, von mir (vgl. „Beitr. z. Kenntn. d. Pilzfl. Kärnt." in Ann. mycol., vol. V [1907], p. 225), auch in Kärnten gefunden, wahrscheinlich in Mittel-Europa weiter verbreitet.

* **Phyllosticta Alliariaefoliae** Allesch. apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 6 (1898), p. 109; Sacc., Syll. fung., vol. XIV (1899), p. 854. — *Ph. fallax* Allesch. apud Sydow in Hedwigia, Bd. 36 (1907), p. (159) nec. Sacc. et Roum.

In den Flecken von *Ramularia macrospora* Fres. an lebenden Blättern von *Campanula Trachelium* L., bei Aßling, Juli 1908.

Die beiden genannten Pilze bewohnen gemeinsam die gleichen Flecken. Gehäuse der *Phyllosticta* ca. 90 μ, blaß, Sporen 6 × 2 μ mit 2 Öltropfen. Mit *Ph. Campanulae* Sacc. et Speg. hat, glaube ich, obige Art nichts zu tun, während Sacc. l. c. dies vermutet; *Ph. Campanulae* besitzt schwach-olivenfarbige, eiförmige, fast ungleiche Sporen (8 × 4,5—5 μ), *Ph. Alliariaefoliae* dagegen helle, längliche, mit Öltropfen versehene Sporen (6 × 2 μ). *Ph. carpathica* Allesch. et Syd. hat anscheinend 2-zellige Sporen und gehört wohl zu *Ascochyta*.

? **Phyllosticta** spec.

Auf dürren Blättern von *Helleborus altifolius* Heyn., Große Pischenza bei Kronau, Juni 1908.

Sporen stäbchenförmig 9 × 2 μ, einzelne auch 12 × 2 μ. Erinnert fast an *Septoria Hellebori*, doch sind die Sporen für eine *Septoria* doch zu kurz. Die auf *Helleborus* beschriebenen *Phyllosticta*-Arten passen auch nicht. Gehäuse unterseits, ziemlich groß, rundlich, oberseits schwärzliche Flecken hervorrufend.

* **Phoma protracta** Sacc.

An dürren Zweigen von *Acer campestris* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907 (Krypt. exsicc. Mus. Palat. Vindob. no. 1455).

An vorliegenden Exemplaren sind die Gehäuse nicht immer „zu verlängerten, fast parallelen Häufchen zusammengestellt", wie dies Saccardo, Syll. fung., vol. III, p. 91 angibt. Die Sporen sind etwas kleiner, ca. 3 × 1 μ. Saccardo hält obige Art für ein Pyknidenstadium von *Cucurbitaria protracta* Fuck.

Phoma herbarum West.

Auf dürren Stengeln von *Convolvulus sepium* L. bei Veldes, Juni 1907; auf dürren Stengeln von *Euphrasia tricuspidata* L., in der Mala Pischenza bei Kronau, Juli 1908; auf dürren Stengeln von *Sedum telephium* L. am Schloßberg bei Veldes, Juli 1907.

Von Voß für verschiedene Nährpflanzen angeführt, für obige nicht.

* **Phoma oleracea** Sacc. in Michelia, vol. I (1878), p. 91 et Syll. fung., vol. III (1884), p. 135. — *Phoma Arabidis-alpinae* Allesch. in Hedwigia, Bd. 34 (1895), p. 259 et apud Rabenh., Kryptfl. v. Deutschl., 2. Aufl., Abt. 1, Bd. 6 (1899), p. 267.

Auf dürren Stengeln von *Arabis hirsuta* L., bei Wocheiner Vellach, Juni 1907.

Gehäuse länglich, von parenchymatischen Hyphen umgeben (manchmal stehen 2 Gehäuse in einem solchen Hyphenfleck, so daß es fast an ein Stroma erinnert), Sporen 9 × 2 μ messend, mit 2 Öltropfen. *Ph. Arabidis-alpinae* All. ist eigentlich nur durch etwas größere Sporen von *Ph. oleracea* verschieden, weshalb ich die Art einziehe; Allescher l. c. gibt selber zu, daß seine Art der *Ph. oleracea* sehr nahe steht.

* **Phoma melaena** Mont. et Dur.

Auf dürren Stengeln von *Astragalus glycyphyllos* L. am Schloßberg bei Veldes, Juli 1907.

* **Phoma arundinacea** Sacc., Syll. fung., vol. III (1889), p. 164; Allesch. l. c. p. 337. — *Sphaeropsis arundinacea* Berk., Outlin. (1860), p. 316 (non Lév.; Allesch. l. c. ex errore).

Gemeinsam mit *Puccinia Magnusiana* Körn. an dürren Scheiden von *Phragmites communis* L., am Rande des Veldes-See, Juni 1907.

Gehäuse vertieft, scheinbar mündungslos, in Reihen oft dicht gedrängt stehend. Sporenträger unverzweigt, gerade, ca. 25 × 5 μ, Sporen mit 2—3 Öltropfen, 8—10 × 3 μ. Steht der *Ph. rimosa* West. jedenfalls ziemlich nahe, welche aber gekrümmte Sporen mit einem undeutlichen Öltropfen besitzt. Diese Arten dürften wohl in den Formenkreis von *Scirrhia rimosa* Fuck. gehören.

? * **Phoma fimeti** Brun., Champign. Saintes in Journ. d'hist. natur. Bordeaux et du Soud-Ouest, vol. VI (1887), p. 338; Sacc., l. c. vol. X (1892), p. 188; Allesch. l. c., p. 342.

Auf Pferdemist in Gesellschaft von *Sporormia ambigua* Nießl.; im Martulik-Graben bei Kronau, Juli 1908.

Gehäuse klein, Sporen 6 × 4 μ lang. Bisher nur für Frankreich auf Widderkot angegeben. Gehört vielleicht in den Formenkreis des obigen Ascomyceten.

* **Phoma glandicola** Lev. in Ann. sc. natur., Botan. sér. III, T. V (1846), p. 281; Sacc., Syll. fung., vol. III (1884), p. 151 et vol. X (1892), p. 165.

var. **Coryli-putaminis** Sacc., in Michelia, vol. II (1881), p. 272 et Syll. fung. l. c., Allesch. l. c., p. 202.

Auf alten Schalen von *Corylus Avellana* L., Rotweinklamm bei Veldes, Juni 1907.

Sporen sehr klein, 3 × 1 μ.

* **Phoma Zopfii** Allesch. in Hedwigia, Bd. 23 (1894), p. 123; Sacc. Syll. fung., vol. XI (1895), p. 489. — *Ph. Zopfiana* Allesch. apud Rabenh., Kryptfl. l. c., p. 309.

et * var. **Ononidis** Keißl. — *Phoma Ononidis* Allesch. l. c., p. 124 et l. c., p. 309; Sacc. l. c.

Auf dürren Zweigen von *Ononis spinosa* L., Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907.

Ähnlich, wie dies auch Allescher für die Zopfschen Exemplare von Halle a. S. angibt, kommen auch hier auf denselben Zweigen beide Arten nebeneinander vor. Die Unterschiede zwischen *Ph. Zopfii* und *Ph. Ononidis* sind so gering, daß es wohl besser ist, die letztere als Varietät zur ersteren zu stellen. Erstere hat nach Allescher größere Gehäuse und 5—8 × 2—3 μ messende Sporen, letztere kleinere Gehäuse und 6—10 × 2,5—5 μ messende, also etwas längere und breitere Sporen.

An den mir vorliegenden Exemplaren hat *Ph. Zopfii*, welche Allescher nachträglich ohne triftigen Grund in *Ph. Zopfiana* umtaufte (weshalb der ursprüngliche Namen beizubehalten ist), 300 μ messende Gehäuse und Sporen von 6 × 2 μ Größe, die var. *Ononidis* dagegen nur 45 μ messende Gehäuse und Sporen von gleicher Größe wie bei der typischen Art.

* **Phoma Deutziae** Allesch. apud Sydow in Hedwigia, Bd. 36 (1897), p. (160) et apud Rabenh., Kryptfl. l. c., p. 205; Sacc., Syll. fung., vol. XIV (1899), p. 869.

In Gesellschaft einer *Cladosporium*-Art, auf dürren Zweigen von *Deutzia* (*scabra* Thbg. ?) im Kurpark in Veldes, Juni 1907.

Gehäuse etwas kleiner, ca. 75 μ, Sporen eiförmig, 7 × 4 μ genau den Angaben Allescher's entsprechend, der die Art für Berlin anführt.

* **Phoma Vepris** Sacc., l. c., vol. III (1884), p. 76; Allesch. l. c. (1898), p. 244.

Auf dürren Ästen von Rubus, bei Veldes, Juni 1907.

Gehört offenbar zu *Gnomonia Vepris* (siehe unter den aufgezählten Ascomyceten p. 401).

Sporen ohne Stiel.

Phoma spec.

Auf dürren Stengeln von *Adenostyles viridis* Cass., am Unter. Weißenfelser See, Juni 1908.

Sporen ohne Öltropfen, 3 × 1 μ.

Phoma spec.

Auf dürren Stengeln von *Epipactis latifolia* L., bei Kronau, Juli 1908 (gemeinsam mit *Vermicularia Liliacearum*).

Gehäuse braun, rundlich mit deutlichem Porus, ca. 250 μ messend; Sporen gerade, ohne Öltropfen, 6 × 1 μ, in bräunlichen Ranken austretend. Von *Ph. Liliacearum* und *Ph. herbarum* verschieden.

? ** **Aposphaeria mediella** Karst. in Hedwigia, Bd. 23 (1884), p. 59; Sacc. l. c., p. 170; Allesch. l. c., p. 390.

Auf einer morschen Bank am Unt. Weißenfelser See (Fichtenholz ?), Juni 1908.

Gehäuse rundlich-länglich, bräunlich (trocken fast braunschwarz), 350 μ. Sporen 6 × 4—5 μ, ohne Öltropfen.

* **Asteroma latebrarum** Grogn., Pl. crypt. Saone et Loire (1863), p. 128; Sacc., Syll. fung., vol. III (1884), p. 212.

Auf halbwelkenden Blättern von *Viola biflora* L., am Fuße des Triglav im Talschluß des Vrata-Tales, 1100 m, Juli 1908.

Ursprünglich aus Frankreich für *V. tricolor* angegeben. Von mir auch schon in Kärnten[1]) auf *V. biflora* und seitdem sonst von mir gelegentlich in den österr. Alpen auf der gleichen Nährpflanze gefunden. Scheint im alpinen Gebiet auf *V. biflora* relativ häufig zu sein.

** **Pyrenochaete Telephii** Allesch. in Ber. Bayer. Bot. Ges., Bd. 4 (1896), p. 33 et apud Rabenh., Kryptfl. l. c. (1899), p. 490; Sacc., Syll. fung., vol. XIV (1899), p. 906.

Auf dürren Stengeln von *Dorycnium suffruticosum* L., bei Kronau, Juni 1908.

Von Allescher (für die Umgebung von München) auf *Sedum* angegeben. Ich glaube jedoch, den mir vorliegenden Pilz auf *Dorycnium* mit der oben genannten Spezies identifizieren zu können. Die Gehäuse sind, wie in der Diagnose, flach linsenförmig, allerdings etwas größer, 200 μ (gegen 80—100 μ), auch die Borsten an den Genäusen länger, ca. 180 μ (gegen 80—100 μ); die Sporen stimmen ziemlich (6×1 μ).

* **Vermicularia trichella** Fries apud Grev., Scot. Crypt. Fl., vol. VI (1828), Tab. 345.

Auf welkenden Blättern von *Listera ovata* L., am Wocheiner See bei Wocheiner Feistritz, Juli 1907.

Diese auf verschiedenen Nährpflanzen vorkommende Pilzart ist, was Monokotyledonen anbelangt, bisher hauptsächlich auf *Smilax* und *Arum* gefunden worden, während für Orchideen bisher — soweit mir bekannt — keine *Vermicularia* festgestellt wurde. Sporen leicht gebogen, 20×5 μ, nebulos.

Vermicularia Dematium Fr.

An dürren Stengeln von *Thesium alpinum* L., am Pischenza-Bach bei Kronau, Juli 1908 (zugleich mit *Pleospora vulgaris*).

* **Vermicularia herbarum** West apud Kickx, Fl. crypt. Fland., vol. I (1867), p. 405.

Auf dürren Stengeln von *Sedum telephium* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907 (in Gesellschaft von *Phoma herbarum*).

Vorliegende Exemplare haben nichts zu tun mit *V. Telephii* Karst. auf Blättern der gleichen Nährpflanze. *V. Telephii* Karst. ist besonders durch die beidendig spitzigen, gekrümmten, mit Öltropfen versehenen Sporen ausgezeichnet.

Vermicularia Liliacearum West., Fungi in Prodr. Fl. Bat., vol. II, pars IV (1866), p. 113.

Auf dürren Schäften von *Allium Scorodoprasum* L., auf welkenden Blättern von *Ornithogalum pyrenaicum*, bei Veldes, Juni 1907; auf dürren Stengeln von *Epipactis latifolia* Sw. bei Kronau, Juni 1908.

---

[1]) Vgl. Keißler, Beitr. z. Kenntn. d. Pilzfl. Kärntens (Ann. mycol. vol. V (1907) p. 228).

Das erstgenannte Exemplar hat mit den für *Allium* angegebenen Species, *V. Schoenoprasi* Auersw. et Fuck. und *V. circinans* Berk. nichts zu tun.

Placosphaeria Sedi Sacc.

Auf dürren Stengeln von *Sedum telephium* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907.

Gehört zu *Dothidella thoracella* Sacc. (siehe dort S. 406).

Placosphaeria Campanulae Bäuml.

Auf lebenden Blättern von *Campanula Trachelium* L., bei Veldes, Juli 1907 (gehört als Pyknidenstadium zu *Pyrenopeziza radians* Rehm, siehe dort S. 411.).

** **Chaetomella atra** Fuck.

Auf dürren Blattstielen von *Aquilegia vulgaris* L., am Veldes-See, Juni 1907.

Obige Art ist zwar (abgesehen von der var. *lignicola* Sacc. auf Hölzern) nur für verschiedene Monocotyledonen angegeben; ich glaube aber doch, meine Exemplare auf *Aquilegia* hiermit identifizieren zu können.

Borsten etwas kürzer, 60 μ (gegen 110 μ), Sporen 12×3 μ, aber ohne Öltropfen. Eine gute Abbildung findet sich in Sacc., Fungi ital. delin. no. 100.

* **Diplodia Mamma** Fuck., Symb. mycol. (1869), p. 394; Sacc., Syll. fung., vol. III (1884), p. 347; Allesch. l. c., Abt. 7 (1901), p. 133. *D. Ligustri* West., Bull. Belge II, p. 244 ex Sacc. l. c.

Auf dürren Zweigen von *Ligustrum vulgare* L., in einem Garten in Veldes, Juli 1907 (gemeinsam mit *Valsaria insitiva* und *Diplodina Ligustri* Delac.).

Sporen 2-zellig, braun, ca. 18×9 μ, also etwas kleiner als angegeben; Sporenträger gerade, unverzweigt, ca. 15×2 μ messend. *D. Ligustri* West. mit größeren Sporen gehört offenbar als synonym hierher, da die Sporengröße von *D. Mamma* ziemlich variabel zu sein scheint. *D. Ligustri* West. f. *ovalifolii* Brun. (l. c. siehe unter der nächsten Art, p. 35) ist eine Form mit besonders breiten Sporen, die als solche von *D. Mamma* zu unterscheiden wäre.

* **Diplodina Ligustri** Delacr. in Bull. soc. mycol. France, vol. IX (1893), p. 187, Tab. XII, fig. 3; Sacc., l. c., vol. XI (1895), p. 527, Allesch. l. c., Bd. 6 (1900), p. 690. — *D. ovalifolii* Brun., Champ. Charent. infer. en 1892 in Bull. soc. sc. natur. de l'Ouest France, Nantes, vol. IV (1894), p. 36; Sacc. l. c.; Allesch. l. c. — *D. minima* Rich., Catal. Champign. Marne (1889), p. 379, no. 1695; Sacc. l. c., vol. X (1892), p. 312, Allesch. l. c.

Auf dürren Zweigen von *Ligustrum vulgare* L., in einem Garten in Veldes, Juli 1907 (gemeinsam mit *Valsaria insitiva* und *Diplodia Mamma* Fuck.).

Sporen hell, 2-zellig, 12×3 μ; bei *D. Ligustri* Delacr. sind die Sporen mit 9×3 μ, für *D. ovalifolii* Brun mit $14—15 \times 4$ μ angegeben, ein Zeichen, wie variabel hier die Sporengröße ist, und daß man gut tut, die Arten zusammenzuziehen. *D. minima* Rich. hätte zwar für die Bezeichnung obiger Art die Priorität, allein es

fehlt an der betreffenden Stelle eine Diagnose; es heißt dort nur „Stylospores couleur café au lait", weshalb der Name nicht verwendbar ist.

* **Hendersonia Vossii nov. spec.**

Peritheciis suborbicularibus, nigris, sparsis, subcutaneis, demum suberumpentibus, perforatis, ca. 250 μ diametro. Sporulis numerosis, melleis, oblongis, rotundatis, eguttulatis, primum continuis, demum diu uniseptatis, postremo triseptatis, ca. 16 × 4 μ[1]) metientibus. Cirris subbrunneis.

Auf dürren Blütenschäften von *Arabis hirsuta* L., bei Wocheiner Vellach, Juni 1907.

Obige Art habe ich nach dem um die Erforschung der Pilzflora Krains hochverdienten Wilhelm Voß benannt.

So weit ich es zu überblicken vermag, scheint für Cruciferen nur *H. Arabidis* Rost. aus Grönland auf *Arabis Helbollii* (vgl. Sacc., Syll. fung., vol. X, p. 325) beschrieben zu sein. *H. Vossii* unterscheidet sich von dieser durch die honigfarbenen, nicht spindeligen kleineren Sporen ohne Öltropfen.

** **Camarosporium Xylostei** Sacc.

Auf dürren und lebenden Ästen von *Lonicera Xylosteum* L., Schloßberg bei Veldes (Pyknidenstadium zu *Didymosphaeria Xylostei* Fuck. siehe unter diesem Pilz S. 402).

Septoria Rubi Westend. apud Kickx: Flor. crypt. Fland., vol. I (1867), p. 433; Sacc. l. c. (1884), p. 486; Allesch. l. c., Bd. 6 (1900), p. 847. — *S. Rubi* Westend. var. *saxatilis* Allesch. Verz. Südbayern beob. Pilze in Ber. Bayer. Bot. Ges., Bd. II (1892), p. 16 et l. c.

Auf lebenden Blättern von *Rubus caesius* L., in den Auen des Ponca-Grabens bei Ratschach, Juni 1908.

Sporen gerade oder gekrümmt, ohne Öltropfen und Wände, 24 × 1 μ messend; nach der Beschreibung sind die Sporen gewöhnlich größer (36—55 μ lang) und besitzen undeutliche Öltropfen und noch undeutlichere Wände. Die var. *saxatilis* Allesch. mit eckigen, blassen, sehr schmal dunkel umrandeten Flecken ist von der Hauptart mit gerundeten, weißlichen, purpurn gerandeten Flecken eigentlich nicht zu trennen.

Septoria Hederae Desmaz.

Auf lebenden Blättern von *Hedera Helix* L., auf dem Schloßberg bei Veldes, Juni 1907 (Krypt. exs. Mus. Palat. Vindob. no. 1463).

* **Septoria Ligustri** Kickx., Flor. cryrt. Flandr., vol. I (1867), p. 354; Sacc. l. c. (1884), p. 497; Allesch. l. c. (1900), p. 805.

Auf lebenden Blättern von *Ligustrum vulgare* L., in einem Garten in Veldes, Juni 1907.

Flecken über die ganze Blattfläche ausgedehnt, ohne roten Rand; Sporen gerade oder etwas gekrümmt, größer, 18—27 × 1,5 μ. Saccardo l. c. gibt dieselben mit 15 × 1 μ an, welche Größe auch Allescher bei Exemplaren aus Bayern feststellte.

---

[1]) continuis 9 × 4 μ.

Septoria Hyperici Desm.

Auf lebenden Blättern von *Hypericum perforatum* L., in der Pokljuka-Schlucht bei Göriach, Juni 1907.

Sporen 35 × 2 μ, ziemlich gerade, Öltropfen, die angegeben sind, konnte ich nicht sicher nachweisen.

Septoria Chelidonii Desm.

An lebenden Blättern von *Chelidonium maius* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907.

* **Septoria Hellebori** Thüm. Fungi austr. no. 898 (1874); Sacc. l. c., p. 524; Allesch. l. c., p. 882; Keißler apud Zahlbr., Schedae Cent. 15 in Ann. naturhist. Hofmus. Wien, Bd. 22 (1908) p. 94.

An trockenen Blättern von *Helleborus niger* L. auf der Straža bei Schalkendorf (Veldes), Juni 1907 (Krypt. exs. Mus. Palat. Vindob. no. 1460); desgleichen in der Pokljuka-Schlucht bei Göriach, Juni 1907.

Die Sporen, welche nach Saccardo l. c. und Allescher l. c. noch nicht bekannt sind, kann man hier reichlich sehen; dieselben sind annähernd gerade, an den Enden abgerundet, ohne Wand und Öltropfen und messen ca. 15—20 × 1 μ.

Septoria Oreoselini Sacc. in Michelia, vol. I (1878), p. 128 et Syll. fung., vol. III (1884), p. 528; Voß l. c., p. 247. — *Ascochyta Oreoselini* Lasch in Klotzsch, Herb. mycol. no. 856 (1842).

Auf lebenden Blättern von *Peucedanum Oreoselinum* L., Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907.

Gehäuse ca. 120 μ; Sporen 40 × 1 μ, also größer als angegeben (25—26 × 1,5 μ), ohne Wand, ohne Öltropfen, gerade oder leicht gekrümmt.

Voß l. c. gibt den Pilz auch für *P. Schottii* Bess. an, und zwar mit rein weißen, rotbraun berandeten Flecken.

* **Septoria Soldanellae** Speg., Decad. Mycol. (1879), no. 115; Sacc., l. c., p. 167; Allesch. l. c., p. 859.

Auf welkenden Blättern von *Soldanella minima* L., an Schneefeldern im Talschluß des Planica-Grabens bei Ratschach, 1100 m, Juni 1908.

Blätter durch den Pilz weißlich verfärbt. Sporen gerade oder leicht gebogen, ca. 20 × 1,5 μ, ohne Öltropfen, manchmal anscheinend in der Mitte eine Querwand angedeutet (Saccardo l. c. schreibt „sporulis . . . continuis?").

Septoria Cyclaminis Sacc. l. c., p. 533; Allesch. l. c. 768. — *Rhabdospora Cyclaminis* Dur. et Mont. apud Mont., Syll. (1856), p. 279.

Auf lebenden Blättern von *Cyclamen europaeum* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907; desgleichen auf der Mala rout bei Kronau, Juli 1908.

Die meisten Autoren zitieren *S. Cyclaminis* Durieu et Montagne, die aber den Pilz als *Rhabdospora* führen. — Sporen ohne Septum, grünlich.

* **Septoria orobina** Sacc. in Michelia, vol. I (1878), p. 187 et Syll. fung., vol. III (1884), p. 509; Allesch. l. c., p. 821.

Auf lebenden Blättern von *Orobus vernus* L., Stiege (Soteska) in der Wochein, Juli 1908.

Sporen gewunden, ohne Öltropfen und Wände, ca. 45 × 1,5 μ. Durch die gewundenen, nicht septierten Sporen von *S. orobicola* Sacc. verschieden. Was Voß l. c., p. 243 als *S. Orobi* Pass. (diese übrigens = *Ascochyta Orobi* Sacc., vgl. Sacc. l. c., p. 398) aus der Gottschee anführt, ist, wie mich der Vergleich der Voß'schen Exemplare im Herbar der botanischen Abteilung des naturhistorischen Hofmuseums in Wien lehrt, **S. orobicola** Sacc.

Septoria Galeopsidis Westend. in Bull. Acad. Roy. Belg., N. S., Tom. XII (1861), no. 9, p. 11. — *Ascochyta Galeopsidis* Lasch. apud Klotzsch, Herb. mycol. no. 1058 (1846).

Auf lebenden Blättern von *Galeopsis* spec., nächst Buchheim (Pochom) bei Dobrava, Juni 1907.

Septoria Convolvuli Desmaz. in Ann. sc. nat., Botan., sér. II, T. XVII (1842), p. 108; Sacc., l. c., p. 536; Allesch. l. c., p. 764. — *Septoria Calystegiae* Westend., Exsicc. no. 642 (1851). — *Septoria sepium* Desmaz. l. c., sér. III, T. 20 (1853), p. 88. — *Polystigma Calystegiae* Kickx., Flor. crypt. Flandr., vol. I (1867), p. 300. — *P. pertusarioides* Desmaz. sec. Sacc. l. c.

Auf lebenden Blättern von *Convolvulus sepium* L. bei Veldes, Juli 1907.

Meines Erachtens dürften *S. Convolvuli* und *S. Calystegiae* kaum voneinander zu trennen sein; dagegen ist *S. flagellaris* Ell. et Ev. (cf. Saccardo l. c., vol. X, p. 377) für *C. sepium* aus Nord-Amerika beschrieben eine anscheinend gut verschiedene Art. — Erwähnen möchte ich, daß die von mir in Krain, Kärnten[1]) etc. gesammelten Exemplare obiger Art meist fast gerade Sporen (ohne Wände und Öltropfen) besaßen. Voß l. c., p. 253 führt für *Convolvulus arvensis* noch eine *Depazea convolvulicola* Fries, Syst. mycol. vol. II (1823), p. 531 an[2]), die wohl auch hierher als Synonym gehört.

* **Septoria Phyteumatis** Siegm. in Rabenh., Fungi europ., no. 1350 (1870); Sacc. in Michelia, vol. I (1878), p. 184 et Syll. fung., vol. III (1884), p. 546, Allesch. l. c. 828. — *S. Phyteumatum* Sacc. in Michelia, vol. I (1878), p. 127 et Syll. fung. l. c., Allesch. l. c.

Auf welken Blättern von *Phyteuma* spec. am Wocheiner See bei Wocheiner Feistritz, Juli 1907.

Auf den halb welken Blättern sieht man die bleichen, dunkel gerandeten Flecken ohne Gehäuse, erst auf den ganz welken Blättern, auf denen die Flecken kaum auffallen, kommen die Gehäuse zur Entwicklung. *S. Phyteumatis* und *S. Phyteumatum* unterscheiden sich eigentlich nur durch die Sporengröße, bei ersterer messen die Sporen 15—20 μ, bei letzterer 40—45 μ. Meine Exemplare mit 21—27 μ langen Sporen (mit Öltropfen) nehmen eine Mittelstellung ein. Jedenfalls müssen beide Arten zusammengezogen werden.

---

[1]) Vgl. Keißler, Beitr. z. Kenntn. d. Pilzfl. Kärnt. in Ann. mycol., vol. V (1907), p. 230.

[2]) Richtig soll das Zitat heißen: *Sphaeria* (*Depazea*) *gentianaecola* Fries l. c., β. *convolvulicola* DC. apud Fries l. c.

Septoria Virgaureae Desm.

Auf lebenden Blättern von *Solidago virgaurea* L. bei Stiege (Soteska) in der Wochein, Juli 1907.

Sporen ohne Öltropfen.

* **Septoria Polygonorum** Desmaz. in Ann. sc. nat., Botan., sér. II, T. XVII (1842), p. 108; Sacc. l. c., p. 555; Allesch. l. c., p. 833.

Auf lebenden Blättern von *Polygonum Persicaria* L. bei Veldes, Juli 1907.

Flecken undeutlich rot gerändert, Sporen leicht gewunden, manchmal fast gerade, manchmal sichelig, 24—36 μ messend, ohne Öltropfen. Vorliegendes Exemplar nähert sich in der Sporengröße der *S. polygonina* Thüm. aus Sibirien, die auch rot geränderte Flecken besitzt, so wie es in der Sporengröße, und der undeutlichen Ausbildung eines roten Randes der Flecken schon einen Übergang zu *S. polygonicola* Sacc. (mit Flecken ohne andersfärbige Umrandung) darstellt. Übrigens habe ich in Kärnten [1]) auch schon Exemplare von *S. polygonicola* Sacc. gesammelt, deren Sporen kleiner waren, also denen von *S. Polygonorum* Desm. entsprachen, so daß nur das Vorhandensein eines roten Randes der Flecken mich veranlaßte, sie zu *S. polygonicola* zu stellen. Wahrscheinlich lassen sich die 3 Arten überhaupt nicht trennen.

Septoria Ornithogali Pass. in Thuem., Mycoth. univers., no. 496 (1876) et in Flora, Bd. 60 (1877), p. 207; Sacc. l. c., p. 571; Allesch. l. c., p. 820.

Auf welkenden Blättern von *Ornithogalum pyrenaicum* L., bei Veldes Juni 1907 (in Gesellschaft von *Urocystis Colchici* Rabenh. und *Vermicularia Liliacearum* West.).

Gehäuse braun, Sporen mit 3 Wänden, ca. 45—50 × 3 μ. Von *S. ornithogalea* Oud. mit schwarzen Gehäusen eigentlich nur durch die braunen Gehäuse verschieden. Was Voß l. c. p. 252 noch als Unterschied angibt, „Während die Perithecien von *S. Ornithogali* nur die abgewelkten Blattspitzen bewohnen, so finden sie sich bei *S. ornithogalea* auf einem ausgebleichten, länglichen, längs des Randes der Blattfläche verlaufenden Flecke", scheint nicht stichhaltig. Obige Exemplare von *S. Ornithogali* (mit braunen Perithecien) sind über die ganze Blattfläche verbreitet.

? * **Septoria Anthyllidis** Sacc. apud Barbey, Fl. Sard. Compend. (1885), p. 249 et Syll. fung., vol. X (1892), p. 361.

Auf lebenden Blättern von *Anthyllis vulneraria* L., am Schloßberg bei Veldes, Juli 1907.

Sporen ca. 50 μ (gegen 25—30 μ, wie angegeben), Flecken braun und nicht „arescendo-albicantes". Von Saccardo für Sardinien beschrieben.

** **Rhabdospora phomatioides** Sacc., Syll. fung., vol. III (1884), p. 579; Allesch. l. c., p. 906. — *Septoria phomatioides* Sacc. in Michelia, vol. I (1878), p. 175.

---

[1]) Vgl. Keißler l. c., p. 231.

An dürren Stengeln von *Lotus corniculatus* L., Schalkendorf bei Veldes, Juni 1907 (in Gesellschaft von *Phoma herbarum* West.).

Für *Lotus* scheint keine Rh.-Art angegeben zu sein, ich halte vorliegende Exemplare mit der auf *Genista* vorkommenden, oben zitierten Spezies für identisch. Sporen gekrümmt, ohne Wände, 24 × 1 μ, doch ohne Öltropfen.

* **Rhabdospora pleosporoides** Sacc. l. c., p. 588; Allesch. l. c., p. 895; Keißl. apud Zahlbr., Schedae Cent. X in Ann. naturhist. Hofmus. Wien, Bd. XIX (1909), p. 399.

β) **Bosciana** Sacc. l. c.

An dürren Stengeln von *Cichorium Intybus* L., auf der Osojnica bei Wocheiner Vellach, Juli 1907.

Sporen 20 × 1 μ, also sehr schmal. *Rhabdospora Saponariae* Bres. et Sacc. (cf. Sacc. l. c. X, p. 392) mit 15 μ langen Sporen dürfte wohl auch hierher zu ziehen sein.

* **Rhabdospora Betonicae** Br. et Sacc. in Rev. mycol., T. VII (1885), p. 211; Sacc., Syll. fung., vol. X (1892), p. 392, Allesch. l. c., p. 893.

Auf dürren Stengeln von *Salvia pratensis* L., bei Wocheiner Vellach, Juni 1907.

Gehäuse bräunlich, ca. 60 μ im Durchmesser; Sporen ganz wenig gekrümmt, ca. 16 × 1 μ. Im großen und ganzen auf obige aus Frankreich für *Betonica officinalis* L. beschriebene Spezies passend. Im übrigen sind nur wenige Arten von *Rhabdospora* auf Labiaten bekannt.

* **Rhabdospora Rhinanthi** Oud., Contr. Mycol. Pays-bas XIII in Nederl. Kruidk. Arch., 2. sér., T. V (1889), p. 505, Tab. 9, fig. 33; Sacc. l. c., p. 393, Allesch. l. c., p. 919 (c. icone.). — *Zythia Rhinanthi* Fries, Summa vegetab. Scand., pars post. (1849), p. 408.

An dürren Stengeln von *Melampyrum pratense* L., am Schloßberg bei Veldes, Juli 1907.

Eigentlich für *Rhinanthus* beschrieben. Vorliegende Exemplare auf *Melampyrum* stimmen völlig mit der Beschreibung überein. Sporen gerade, 12 × 1—2 μ messend, mit 3—4 Öltropfen.

* **Rhabdospora Lactucae** Brun., List. Sphaer. Saint. in Act. Soc. Linn. Bordeaux, T. XI (1886), p. 113; Sacc. l. c., p. 394; Allesch. l. c. p. 910.

Auf dürren Stengeln von *Centaurea Scabiosa* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907.

Eigentlich für *Lactuca* aus Frankreich bekannt. Gehäuse ungefähr kugelig (von oben länglicher Umriß) ca. 135 × 105 μ messend. Sporen gerade oder leicht gebogen, an den Enden abgerundet, ohne Öltropfen und Wände, ca. 20 × 1 μ messend. *Rh. Hypochoeridis* ist eine nahe verwandte Art mit kugeligen Gehäusen.

** **Micula Mougeoti** Duby.

Auf dürren Zweigen von *Rhamnus carniolica* Kern., am Feistritz-Bach bei Wocheiner-Feistritz, Juni 1907; desgleichen im

Martulik-Graben bei Kronau, Juli 1908. Im übrigen vgl. unter *Dermatella Micula* Rehm in dieser Aufzählung S. 413.

Discosia Artocreas Fries.

An dürren Blättern von *Tilia parvifolia* Ehrh., bei Veldes, Juli 1907; an lebenden Blättern von *Solidago*[1]) *Virgaurea* L., am Schloßberg bei Veldes, Juli 1907.

Den Pilz auf *Solidago* hielt ich ursprünglich für *Septoria Solidaginis* Thuem. (Sacc., Syll. fung., vol. III, p. 546), bei dieser Gelegenheit hatte ich Gelegenheit, das Originalexemplar von Thuemen (Mycoth. univ. no. 1399) zu prüfen. Dieses weist ziemlich breite, mit einer Wand versehene Sporen auf. Es dürfte daher die **Thuemen'sche Art zu Ascochyta zu stellen sein:** *A. Solidaginis* (Thuem.) Keißl.

? * **Discosia vagans** De Not. in Mem. Accad. sci. Torino, 2. sér., T. X (1849), p. 361, fig. 5; Sacc. l. c., vol. III (1884), p. 654; Allesch. l. c., Bd. 7 (1901), p. 379. — ? *D. laurina* Calbesi Rabenh., Fungi europ., no. 1155 (1868).

Auf welkenden Blättern von *Rhododendron hirsutum* L., bei Stiege (Soteska) in der Wochein, Juli 1907.

Stimmt ziemlich mit obiger auf *Arbutus* und *Laurus* in Norditalien angegebenen Art, besonders weil die Sporen gerade sind. Ihre Maße sind wohl etwas kleiner (ohne Borste nämlich $18 \times 3{,}5\ \mu$). Der Unterschied gegenüber *D. Artocreas* scheint ein geringer zu sein; derselbe besteht hauptsächlich darin, daß die Sporen bei dieser Art würstchenförmig gebogen und im allgemeinen etwas kleiner sind. Das letztere Merkmal scheint übrigens wenig stichhaltig.

Psilospora faginea Rabenh.

Auf Zweigen von *Fagus silvatica* L. am Unt. Weißenfelser See, Juni 1908.

Siehe dieses Verzeichnis unter „*Dichaena faginea* Rehm" S. 406.

b) *Melanconieae.*

* **Gloeosporium Trifolii** Peck in 33. Report Reg. Univ. State Mus. New York (Albany) 1879 (1883), p. 26; Sacc. l. c., p. 705; Magnus apud Dalla Torre u. Sarnth., Fl. v. Tirol, Bd. III, Pilze (1905), p. 565.

Auf lebenden Blättern von *Trifolium repens* L. bei Göriach am Weg zur Rotweinklamm, Juni 1907.

Exemplare völlig mit obiger aus Nordamerika beschriebenen Art übereinstimmend; Sporen $15 \times 3\ \mu$. Übrigens auch schon von Magnus l. c. für Tirol (St. Anton am Arlberg) auf *Trifolium medium* festgestellt.

* **Gloeosporium Helicis** Oudem., Fungi Neerl. no. 196; Sacc. l. c., p. 707; Allesch. l. c., p. 477.

var. **biguttulata nov. var.**

[1]) Nährpflanze dürfte neu sein.

Maculis brunneolis, acervulis pallidioribus, conidiis grande biguttulatis, rectis, 12—15 × 6 μ metientibus.

Auf lebenden Blättern von *Hedera Helix*, auf der Insel St.Maria im Veldes-See, Juli 1907.

Von der Hauptart, mit der obige Varietät sonst übereinstimmt, durch die hellbraunen Flecken, die blässer gefärbten Sporenhaufen und die geraden, kleineren Sporen, mit 2 großen, die Spore scheinbar in 2 Teile teilenden Öltropfen verschieden. Von *Gl. paradoxum* Fuck. durch die deutlichen, hellbraunen Flecken, die größeren, schmäleren, leichtkeuligen Sporen mit 2 Öltropfen zu trennen. *Gl. hedericolum* Maublanc (Bull. soc. mycol. France, T. XX (1904), p. 71, Tab. VII, fig. 5, vgl. auch Sacc., Syll. fung., vol. 18, p. 452) mit annähernd gleich großen Sporen ist gegenüber obiger Varietät ausgezeichnet durch die schwarzbraunen Sporenhäufchen und die grünlichen, an beiden Enden abgestutzten, röhrig-eiförmigen Sporen ohne Öltropfen.

Gloeosporium spec.

Auf lebenden Blättern von *Parnassia palustris* L. in der Großen Pischenza bei Kronau, Juli 1908.

Für obige Wirtspflanze keine *Gl.*-Art angeführt. Wenig Material vorliegend, so daß eine Neubeschreibung nicht gut möglich.

** **Colletotrichum gloeosporioides** Sacc., l. c. (1884), p. 735; Allesch. l. c. (1902), p. 558. — *Vermicularia gloeosporioides* Penz., Fungi Agrum. in Michel., vol. II (1882), p. 450.

var. **Hederae** Passer., Fungi nuovi, nota IV in Atti R. Acc. Linc. Roma, vol. VI (1889), p. 469; Sacc. l. c., vol. X (1892), p. 470; Allesch. l. c.; Keißl. apud Zahlbr., Schedae Cent. 17 in Ann. naturhist. Hofmus. Wien, Bd. 23 (1909) p. 218. — ? *C. hedericola* Laub. in Arb. Kais. biol. Anst. f. Land.- u. Forstw., Bd. V (1907), p. 503.

Auf trockenen Blättern von *Hedera Helix* L., am Schloßberg bei Veldes, Juli 1907; desgleichen auf der Insel Maria am See im Veldes-See, Juli 1907.

Bei dem erstgenannten Exemplar Borsten gerade, nicht gewunden, wie es für die Varietät bezeichnend sein soll. Sporen 24 × 5 μ, körnig mit Öltropfen, bei dem letztgenannten Exemplar ähnlich beschaffen, aber ohne Öltropfen, daselbst auch die Borsten braun (nicht schwarz, wie angeführt) und mehrzellig (statt einzellig).

** **Septogloeum acerinum** Sacc. in Michelia, vol. II (1882), p. 541 et Syll. l. c. (1884), p. 802 et vol. X (1892), p. 496; Allesch. l. c. (1902), p. 622. — *Gloeosporium acerinum* Passer. in Thuem., Mycoth. univ., no. 93 (1875). — *Gloeosporium acerinum* Westend. apud Kickx, Fl. crypt. Fland., vol. II (1867), p. 94.

Auf lebenden Blättern von *Acer campestre* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907.

Allescher l. c. hält *Gloeosporium acerinum* West. für ein Jugendstadium obiger *S.*-Art mit noch einzelligen Sporen. Die mir vorliegenden Exemplare haben gleichfalls keine Wandungen in den Sporen, die 2 Öltropfen besitzen und ca. 10—12 × 4 μ messen.

Melanconium juglandinum Fic., Flora Dresd. vol. II (1823), p. 260; Sacc., l. c., p. 753. — ? *M. Preussii* Sacc. l. c. — *Callosisperma ovata* Preuß, Fungi Hoyersw. (?) no. 331.

Auf dürren Zweigen von *Iuglans regia* L., am Veldes-See, Juni 1907.

c) *Hyphomycetes.*

Oidium erysiphoides Fr.

An lebenden Blättern von *Cornus sanguinea* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907; auf *Thesium alpinum* L., im Kronauer Wald, bei Kronau, Juli 1908.

Von Voß l. c., p. 264 für verschiedene Nährpflanzen angegeben, für obige nicht. Gehört wohl als Conidienstadium zu der auf *Cornus* vorkommenden *Erysiphe tortilis.*

* **Oidium monilioides** Link in Linné, Spec. plant., ed. IV, T. VI, 1 (1824), p. 122; Lindau apud Rabenh. l. c., Abt. 8 (1904), p. 78; Keißl. apud Zahlbr., Schedae Cent. 15 in Annal. naturh. Hofmus. Wien, Bd. 22 (1908), p. 98. — *Oidium Tritici* Libert, Pl. Crypt. no. 385 (1857); Sacc. et Vogl. in Sacc., Syll. fung., vol. IV (1886), p. 46. — *O. rubellum* Sacc. et Vogl. l. c. — *O. bulbigerum* Sacc. et Vogl. l. c.

Auf lebenden Blättern von *Agropyrum repens* P. B. und *Bromus inermis* Leyß, auf der Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907 (Krypt. exsicc. Mus. Palat. Vindob. no. 1482).

Ovularia deusta Sacc., l. c. (1886), p. 140; Lindau l. c. (1905), p. 248. — *Scolecotrichum deustum* Fuck., Symb. myc. (1869), p. 357.

Auf lebenden Blättern von *Lathyrus pratensis* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907.

Ovularia Lamii Sacc., l. c. vol. IV (1886), p. 144; Lindau l. c. (1905), p. 252. — *Ramularia Lamii* Fuck. l. c. (1869), p. 361, Taf. I, fig. 25.

Auf lebenden Blättern von *Salvia verticillata* L., bei Veldes, Juni 1907.

Von Voß l. c., p. 283 auf *Lamium* angegeben. Meine Exemplare stimmen nicht mit der auf *Salvia* beschriebenen *O. ovata* Sacc. überein; denn die Flecken sind nicht gelb, sondern mißfarbig, die Sporen messen 15—20 × 5 μ, sind also viel schmäler als bei *O. ovata.*

Ovularia haplospora Magn. in Hedwigia, Bd. 44 (1904), p. 17; Lindau l. c., p. 242; Sacc. l. c., vol. 18 (1906), p. 532. — *Ramularia haplospora Spegazz.* apud Sacc. in Michelia, vol. II (1880), p. 170. — *Ovularia pusilla* Sacc., Fungi ital. delin. (1881), no. 970 et Syll. fung., vol. IV (1886), p. 140. — *Ramularia pusilla* Rabenh., Fungi europ. no. 874 (1865).

Auf lebenden Blättern von *Alchemilla hybrida* Schm. im Martulik-Graben bei Kronau, Juli 1908 (Krypt. exsicc. Mus. Palat. Vind. no. 1626).

Bostrychonema alpestre Ces. in Erb. critt. ital. no. 149 (1859); Sacc. l. c., p. 185; Voß l. c. IV (1892), p. 276 (sub. *Botrichonema*) Lindau l. c. p. 381.

Auf lebenden Blättern von *Polygonum viviparum* L., im Talschluß des Planica-Grabens bei Ratschach, Juni 1908; desgleichen in der Großen Pischenza bei Kronau, Juni 1908.

Über die Nomenklatur dieses Pilzes vgl. Lindau l. c.

Ramularia lactea Sacc., Fungi ital. del. no. 996 (1881) et Syll. l.c. (1886), p. 201; Lindau l. c. (1906), p. 468 (ubi synom.).

Auf lebenden Blättern von *Viola odorata* L. bei Veldes, Juli 1907.

Sporen ca. 12—15 μ lang, also den Maßangaben von Lindroth (in Acta Soc. F. Fl. Fenn., vol. 23, no. 3, p. 17) entsprechend (gegen 30—60 μ der anderen Autoren), stets ohne Wand (vielleicht nur junge Sporen?).

Ramularia Geranii Fuck., Symb. mycol. (1869), p. 361, Tab. I, fig. 23; Sacc., l. c. (1886), p. 204; Lindau l. c. (1906), p. 464 (ubi synom.).

Auf lebenden Blättern von *Geranium phaeum* L. in der Pokljuka-Schlucht bei Göriach, Juni 1907.

Ramularia Ulmariae Cooke in Grevill., vol. IV (1875), p. 109; Sacc. l. c. (1886), p. 204; Lindau l. c. (1906), p. 456.

var. **Spiraeae-arunci** Sacc. in Michelia, vol. II (1882), p. 548 et l. c. — *R. Spiraeae-arunci* Allesch., Verz. Südbayern Pilze in 12. Ber. Bot. Ver. Landshut 1890/1 (1892), p. 99.

Auf lebenden Blättern von *Aruncus silvester* Kost., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907.

Von Voß l. c. p. 278 auf der gleichen Nährpflanze vom Rosenbacherberg gesammelt und schlechtweg als *R. Ulmariae* Cke. aufgeführt. Es scheint mir doch fraglich, ob man die Varietät auf *Aruncus* als eigene Art auffassen kann, wie dies Allescher und Lindau tun.

Ramularia Phyteumatis Sacc. et Wint. in Michelia, vol. II (1882), p. 548; Sacc., Syll. fung., vol. IV (1886), p. 211; Lindau l. c. p. 511.

Auf lebenden Blättern von *Phyteuma spicatum* L. bei Retschitz, Juni 1907.

Rasen nicht weiß, sondern blaßrosa. Sporen bald mehr kurz und dick, bald lang und dünn, ungeteilt und zweiteilig, ca. 20×8 μ und ca. 25×5 μ messend.

Ramularia macrospora Fresen., Beitr. z. Myk. H. 3 (1863), p. 88, Tab. XI, fig. 29—32; Sacc. l. c., Lindau l. c., p. 508. — *R. macrospora* f. *Trachelii* Thuem. in Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 25 (1875), p. 529 (sine descr.). — *R. macrospora* var. *Trachelium* Sacc., Fungi ital. delin. (1881), no. 1003 et l. c.

Auf lebenden Blättern von *Campanula Trachelium* L. bei Aßling, Juli 1908 (in Gesellschaft von *Phyllosticta alliariaefolia* All.).

Am Rand der anscheinend hauptsächlich von *Ramularia* gebildeten Flecken sitzen die Gehäuse der *Phyllosticta*.

Die *Ramularia*-Sporen sind zwei-, hin und wieder auch dreizellig, 27—30 × 4—5 μ. Ich ziehe die var. *Trachelii* ein, da kein durchgreifender Unterschied von der Hauptart zu sein scheint.

Ramularia oreophila Sacc.

Auf welkenden Blättern von *Astrantia carniolica* Wulf. in der Rotweinklamm bei Dobrawa, Juni 1907.

Von Voß l. c., p. 279 für *A. maior* L. aufgeführt.

* **Ramularia Epilobii-palustris** Allesch. in Ber. Bayr. Bot. Ges., Bd. II (1892), p. 18 (ex errore pro *R. Epilobii*); Sacc., l. c., vol. XI (1895), p. 603; Lindau l. c., p. 473. — *R. Epilobii-palustris* Allesch. in Allesch. et Schnabl., Fungi bavar. no. 293.

Auf lebenden Blättern von *Epilobium parviflorum* L. bei Kronau, Juli 1908.

Eigentlich für *E. palustre* angegeben, hier auf *E. parviflorum*. Obige Pilzart besonders durch die großen, zusammenfließenden, nicht rot berandeten Flecken ausgezeichnet. Von *R. Epilobii-rosei* Lindau, die ähnliche Flecken besitzt, durch das Fehlen eines dunklen Hyphenpolsters, auf dem die Konidienträger entstehen, charakterisiert. Sporen 36 × 6 μ, gerade, an den Enden etwas zugespitzt, mit ca. 4 Öltropfen, 2-zellig.

* ? **Ramularia Silenes** Karst., Symb. Mycol. Fenn. XXX in Medd. Soc. Fauna Fl. fenn., vol. 18 (1891), p. 67; Sacc., Syll. fung., vol. XI (1895), p. 602. — Exsicc. Vestergr., Micromyc. rar. sel. no. 1099.

An lebenden Blättern von *Cerastium vulgatum* Fr., bei Ober-Göriach, Juni 1907.

Flecken beiderseits, blaßgelblich, Sporenträger ca. 40 × 6 μ, leicht gewunden, mit zahlreichen Buckeln oder Zähnchen, Sporen jung 1-zellig, später 2-zellig, länglich- abgerundet, ca. 24 × 9 μ.

Von Alsineen, soweit mir bekannt, hauptsächlich *R. Stellariae* Rabenh. aufgeführt, die aber jetzt wegen der stets einzelligen Sporen zu *Ovularia* gerechnet wird, ferner *R. Moehringiae* Lindr., die aber sehr kurze Sporenträger und sehr schmale Sporen besitzt. Am ehesten passen obige Exemplare auf *R. Silenes* Karst., soweit man es bei der Kürze der Beschreibung beurteilen kann. Allerdings heißt es ,,conidia continua", doch lagen vielleicht junge Sporen vor.

Septocylindrium spec. ?

Auf Wedeln von *Scolopendrium officinale* L., Pokljuka-Schlucht bei Göriach, Juni 1908.

Sporenrasen in braunen Flecken, Sporen oval, in der Mitte oft eingeschnürt, leicht bewehrt, ca. 40 × 18 μ, offenbar noch jung und daher ohne Wand, in Ketten stehend. Könnte auch eine *Ovularia* oder *Didymaria* sein. Mit *Ramularia Scolopendrii* Fautr. (cf. Lindau l. c., p. 432) hat der Pilz schon mit Rücksicht auf seine bedeutend größeren Sporen nichts zu tun. Mit Rücksicht auf die jugendlichen Sporen wage ich es nicht, über obiges Exemplar ein definitives Urteil abzugeben.

* **Torula graminis** Desmaz. in Ann. sc. natur., Botan., sér. II, Tom. II (1834), p. 72, Tab. II, fig. 6; Sacc., l. c., vol. IV (1886), p. 258, Lindau l. c. (1906), p. 580.

Auf faulenden Blattscheiden von *Phragmites communis* L., am Veldes-See, Juni 1907.

Durch die schwarzen Sporen von *T. graminicola* Corda verschieden, ebenso von *T. phragmitis* Opiz (vgl. Lindau l. c., p. 581); letztere Art ist wohl identisch mit *T. rhizophila* Corda, was speziell nach den Merkmalen „Rasen in linienförmigen Streifen" und „Sporen durchscheinend" nahe liegend scheint.

** **Periconia Helianthi** Bonord., Handb. allg. Mykol. (1851), p. 113, fig. 194; Sacc. l. c., p. 272; Lindau l. c., p. 618.

Auf alten Fruchtböden von *Carlina acaulis* L. und faulenden Stengeln von *Potentilla caulescens* L. in der Großen Pischenza bei Kronau, Juni 1908; auf faulenden Stengeln von *Gentiana acaulis* L., von *Epipactis latifolia* Sw., von *Euphrasia tricuspidata*, in der Mala Pischenza bei Kronau, Juni-Juli 1908.

Exemplare auf den verschiedenen Nährpflanzen anscheinend mit obiger Art stimmend, nur Sporenträger ohne schwache Anschwellung an der Spitze. — Sporenträger gerade, einfach, braun, septiert, ca. 350 × 18 μ. Sporen hell[1]), bald rundlich bald eiförmig, das eine Ende spitzlich ausgezogen, ca. 10—12 × 5—9 μ. Bei den Exemplaren auf *Carlina*, *Potentilla* und *Epipactis* an der Basis des Sporenträgers eine kuchenartige, an ein Sclerotium erinnernde Anschwellung, (ca. 500 μ im Durchmesser) von parenchymatischem Bau. Was die Zugehörigkeit von *Periconia* zu einer Ascus-Form betrifft, so bildet Berlese in Icon. fung., vol. I, Tab. 17, fig. 2 als Conidienstadium einer *Chaetosphaeria* eine an *Periconia* erinnernde Form ab. Auffallend erscheint das häufige Vorkommen von *Periconia* in der Pischenza bei Kronau, die dort eine besonders üppige Art des Auftretens zeigt, während ich in anderen Teilen von Oberkrain keine *Periconia*-Art gefunden habe.

Cladosporium herbarum LK.

An trockenen Blättern von *Helleborus niger* L. auf der Straža bei Schalkendorf (Veldes), Juni 1907 (gemeinsam mit *Septoria Hellebori* Thuem.); auf dürren Stengeln von *Sedum telephium* L., Schloßberg bei Veldes, Juli 1907.

Die Exemplare auf *Sedum* mit lichtbräunlichen Sporen (20 × 6 μ), Sporenträger ohne Knoten, braun, septiert. Für *Sedum* nicht angegeben.

* **Cladosporium rectum** Preuß in Sturm, Deutschl. Fl., Pilze VI (1848), p. 29, Tab. 15; Sacc. l. c., p. 354 et vol. 18 (1906), p. 577; Sydow in Ann. mycol. vol. VII (1905), p. 234. Exsicc. Sydow, Mycoth. germ. no. 349.

Auf entrindeten Stämmen von *Fagus silvatica* L. bei Kronau, Juli 1908.

[1]) Gerade bei den Gattungen der *Dematieae-Phaeosporae* kommen einzelne Arten mit hellen Sporen vor, die aber mit Rücksicht auf das dunkle Mycel und die dunklen Sporenträger hier zu belassen sind.

Träger aufrecht, gerade, unverzweigt, wenig septiert, ca. 75 × 5 μ; Sporen länglich abgerundet, mit 2 kleinen Öltropfen, ca. 15 × 8 μ. Sporen hier immer nur mit 1 Wand, während Preuß auch solche mit 2—3 Wände abbildet. Obige Art anscheinend durch die Größe der Sporen von den anderen holzbewohnenden Cladosporien zu unterscheiden. Seit der Auffindung durch Preuß erst wieder von Sydow im Harz gefunden.

* **Cladosporium Soldanellae** Jaap in Ann. mycol., vol. V (1907), p. 270 et vol. VI (1908), p. 217; Lindau l. c., Bd. 9 (1910), p. 796.

Auf verwelkten Blättern von *Soldanella minima* L. im Kronauer Wald bei Kronau, Juni 1908; auf dürren Fruchtstielen von *S. minima* L. im Talschluß des Planica-Grabens bei Ratschach, Juni1908.

Die Blätter werden erst gelblich-weiß, dann schwarz. Die Konidienträger stehen in aufrechten Büscheln, die fast an das Coremium einer Stilbee (200 × 6 μ) erinnern, was sehr charakteristisch ist. Sporen leider nicht vorhanden. Ich zweifle aber nicht, daß meine Exemplare der Jaap'schen Art, auf Blättern von *S. alpina* beim Simplonhospiz und dem Penegal in Südtirol gefunden, entsprechen.

Clasterosporium Amygdalacearum Sacc.

Auf lebenden Blättern von *Prunus avium* L., in Gärten in Veldes, Juli 1907.

Helminthosporium macrocarpum Grev.

Auf dürren Ästen von *Acer campestris* L., Retschitz bei Veldes, Juli 1907 (in Gesellschaft von *Letendrea eurotioides* Sacc., siehe diese Aufzählung unter den *Hypocreaceen* S. 406).

Voß l. c., p. 271 führt diesen Pilz vom Ullrichsberg auf *Cytisus nigricans* L. an, wo er aber nicht gemeinsam mit *Letendrea* vorkommt.

Cercospora Mercurialis Passer. in Thuem., Mycoth. univ. no. 783 (1877); Sacc., l. c., p. 456; Lindau l. c., Abt. 9 (1908), p. 113.

Auf lebenden Blättern von *Mercurialis perennis* L., in der Rotweinklamm bei Dobrawa, und in der Pokljuka-Schlucht bei Göriach, Juni 1907; desgleichen bei Birnbaum nächst Aßling, Juli 1908.

Bei den letztgenannten Exemplaren, die schön entwickelt sind, Sporenträger 45 × 6 μ, Sporen ca. 95—105 × 6 μ, länglich, gerade, mit kleinen Öltropfen, an den Enden abgerundet, nach keiner Seite verschmälert, während Saccardo l. c. sie als „*sursum attenuatis*" bezeichnet und in Fungi delin. no. 673 nach einer Seite stark verschmälert abbildet.

Alternaria alternata Keißl. nov. nom. — *Torula alternata* Fries, Syst. mycol., vol. III/2 (1832), p. 500. — *A. tenuis* Nees, Syst. (1817), p. 72, fig. 68; Sacc. l. c., p. 545; Lindau l. c. (1908), p. 262.

Auf dürren Stengeln von *Aquilegia vulgaris* L., am Veldes-See, Juni 1907.

Von Voß l. c., p. 268 für *Fraxinus* und *Zea* aufgeführt. Da nach den Bestimmungen des Internat. Botan. Kongr. Brüssel 1910 Fries, Syst. mycol. als Ausgangspunkt für die Nomenklatur der Pilze anzusehen ist und dort der Namen *Torula alternata* Fries

(syn. *A. tenuis* Nees) sich findet, muß ich leider die Umtaufung in *A. alternata* vornehmen.

Tuberculina persicina Ditm.

Auf *Puccinia Hieracii* Mart. an Blättern von *Centaurea Scabiosa* L., Kronauer Wald bei Kronau, Juni 1908.

Nach Lindau l. c., p. 409, und v. Höhnel wäre es besser, die Gattung ausschließlich auf die Uredineenparasiten zu beschränken und die anderen Arten zu *Ovularia* zu ziehen oder zu einer eigenen Gattung zu erheben.

Es scheint jedoch, daß auch die „typischen" Uredineenparasiten dieses Genus manchmal auch auf die Nährpflanze des Uredineenpilzes selbst übergreifen, wie eine Bemerkung von Voß l. c., p. 14, zu lehren scheint: „parasitisch in *Aecidium Tussilaginis* Gm., doch auch sonst im Gewebe der Blätter von *Tussilago Farfara* L."

** **Volutella gilva** Sacc. in Michelia, vol. II (1881), p. 298 et Syll. fung., vol. IV (1886), p. 686; Lindau l. c. (1909), p. 489. — *Psilonia gilva* Fries, Syst. mycol., vol. III (1831), p. 451.

An der vertrockneten Stengelbasis von *Cichorium* Intybus L., auf der Osojnica bei Wocheiner Vellach, Juli 1907.

Sporen 9 × 2 μ, mit mehreren Öltropfen. Von obiger Nährpflanze anscheinend noch nicht aufgeführt.

Fusarium roseum Link apud Fries, Syst. mycol., vol. III/2 (1832), p. 471; Sacc. l. c., p. 699; Lindau l. c., p. 519; App. et Wollenw., Grundl. Mon. Fusar. in Arb. K. Biol. Anst. f. Land- und Forstw., Bd. 8 (1910), p. 11.

? var. **Cucubali-bacciferi** Sacc. in Michelia, vol. II (1881), p. 295 et l. c., p. 700; Lindau l. c., p. 521.

An der Wurzel von *Silene nutans* L. am Schloßberg bei Veldes, Juli 1907.

Der Nährpflanze nach, weil auch eine *Caryophyllacee*, mit obiger Varietät stimmend, den Sporen nach aber abweichend: 3-zellig, schwachspindelig, ca. 21—27 × 6 μ. Die Bezeichnung der zahlreichen Varietäten mit eigenen Namen, wie dies Saccardo tat, scheint, wie dies auch Lindau, ebenso Appel und Wollenweber aussprechen, überflüssig.

Hymenomycetes.

Lentinus lepideus Fries.

An Balken von Abies excelsa DC., häufig bei Kronau, Juli 1908 (Krypt. exs. Mus. Palat. Vindob. no. 1605; det. v. Höhnel).

Crepidotus alveolus Fries, Epicr. fung. (1836—38), p. 210; Winter apud Rabenh. l. c., Abt. 1, Bd. 1 (1884), p. 661; Sacc., Syll. fung., vol. V (1887), p. 877. — *Agaricus alveolus* Lasch in Linnaea, vol. IV (1829), p. 547. — *A. bubalinus* Pers., Mycol. Eur., vol. III (1828), p. 24.

An Zäunen von *Ostrya carpinifolia* Scop. bei Veldes, Juli 1907; auf Fichten- (oder Buchen-) Strünken bei Stiege in der Wochein, Juli 1907.

Was V o ß als *Agaricus* (*Crepidotus*) *mollis* (Kaltenbrunn bei Laibach, Herb. d. botan. Abteil. d. naturhistor. Hofmus. Wien) sammelte (vgl. auch V o ß l. c., p.122), gehört offenbar zu *C. alveolus*.

Boletus granulatus L. apud Fries., Syst. mycol. vol. I (1821), p. 387.

Auf Fichtenwaldboden im Kronauer Wald bei Kronau, Juli 1908 (det. v. H ö h n e l).

Nachdem F r i e s, Syst. mycol. jetzt als Ausgangspunkt für die Nomenklatur der Pilze anzusehen ist, muß man in obiger Weise zitieren.

Boletus pachypus Fries.

In Buchenwäldern am Fuß des Schwarzriegels (Karawanken) bei Kronau, Juni 1908 (det. v. H ö h n e l).

Polyporus brumalis Fries.

An Buchenstrünken am Unt. Weißenfelser-See, Juni 1908 (det. v. H ö h n e l).

* **Polyporus elegans** Fries.

Auf einem Fichtenstrunk im Kronauerwald bei Kronau, Juli 1908; zwischen Moos auf Waldboden, Martulik-Graben bei Kronau, Juli 1908; auf einem Strunk von *Fraxinus excelsior* L. bei Kronau, Juli 1908 (abnormes Exemplar); im Buchenwald beim Ober. Weißenfelser-See, Juni 1908 (det. v. H ö h n e l).

* var. **nummularius** Fries, Syst. mycol., vol. I (1821), p. 353 (pro var. β) *Polypori varii* Fr.).

Auf Waldboden in der Pokljuka-Schlucht bei Göriach, Juni 1907; auf morschem Buchenholz auf der Osojnica (Wisonica) bei Wocheiner-Vellach; Juli 1907 (det. v. H ö h n e l).

Polyporus sulphureus Fries.

Auf Strünken von *Fraxinus excelsior* L., nächst Birnbaum bei Aßling, Juli 1908 (det. v. H ö h n e l).

Fomes pinicola Sacc., Syll. fung., vol. VI (1888), p. 167. — *Polyporus pinicola* Fries, Syst. mycol., vol. I (1821), p. 372; V o ß l. c., T. II (1890), p. 98.

An Fichtenstrünken am Feistritz-Bach bei Wocheiner Feistritz, Juni 1907; desgleichen im Martulik-Graben bei Kronau, Juli 1908 det. v. H ö h n e l).

Fomes applanatus Sacc. l. c., p. 176. — *Polyporus applanatus* Wallr., Fl. crypt., pars II (1833), p. 591.

Auf morschen Stämmen von *Quercus* (oder *Ostrya*?) bei Veldes, Juni 1907; auf Baumstrünken beim Unt. Weißenfelser-See, Juli 1908; desgleichen im Planica-Graben bei Ratschach, Juli 1908 (det. v. H ö h n e l).

Fomes fomentarius Sacc. l. c., p. 179. — *Polyporus fomentarius* Fries, Syst. mycol., vol. I (1821), p. 374; V o ß l. c., p. 103.

Auf faulenden Buchenzweigen am Wocheiner-See, Juli 1907 (det. v. H ö h n e l).

Abnorme Wuchsform, da die Fruchtkörper auf den am Boden liegenden Zweigen vertikal aufwärts wuchsen.

Polystictes hirsutus Sacc. l. c., p. 257. — *Polyporus hirsutus* Fries l. c., p. 367.

Auf dürren Zweigen von *Fagus silvatica* L. am Wocheiner See, Juli 1907; desgleichen in der Mala Pischenza bei Kronau, Juni 1908.

Polystictes velutinus Sacc. l. c., p. 258. — *Polyporus velutinus* Fries l. c., p. 368.

Auf *Ostrya carpinifolia* L., Schloßberg bei Veldes; auf dem Hirnschnitt von *Abies excelsa* DC., Unt. Weißenfelser-See, Juli 1908 (abnorme Wuchsform); auf *Fagus silvatica* L. am Fuße des Triglav im Talschluß des Vrata-Tales, Juli 1908; desgleichen im Planica-Graben bei Ratschach, Juni 1908; desgleichen am Fuße des Vocza bei Kronau, Juli 1908.

* **Merulius rufus** Pers.

Auf faulenden Buchenästen, nächst Birnbaum bei Aßling, Juli 1908.

* **Irpex fusco-violaceus** Fries.

An Fichten auf der See-Alm am Fuße des Mangart bei Weißenfels, Juli 1908 (det. v. Höhnel).

Peniophora gigantea Massee, Monogr. Theleph. part. 1 in Journ. Linn. Soc., vol. 25 (1899), p. 161; Höhn. u. Litsch., Z. Kenntn. d. Cort. II in Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 105 Abt. 1 (1906), p. 1563. — *Corticium giganteum* Fries, Epicr. Syst. mycol. (1836—38), p. 559; Sacc. l. c., p. 610; Voß l. c., Abt. 2 (1890), p. 82.

Auf faulenden Strünken von *Abies excelsa* DC. in der Großen Pischenza bei Kronau, Juli 1908 (Krypt. exsicc. Mus. Palat. Vindob. no. 1602, det. v. Höhnel).

Peniophora cinerea Cooke in Grevillea, vol. VIII (1879), p. 20, Tab. 23, fig. 8; Sacc., Syll. fung., vol. VI (1888), p. 643; Höhn., Oesterr. Cortic. in Wiesner-Festschr. (1908), p. 71.

Auf dürren Zweigen von *Cytisus hirsutus* L., von *Ostrya carpinifolia* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907; auf dürren Ästen von *Carpinus Betulus* L. bei Veldes, Juni 1907 (det. v. Höhnel).

Gloeopeniophora incarnata v. Höhn. et Litschauer, Z. Kenntn. d. Cort. II in Sitzungsber. K. Ak. d. Wiss., Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 116, Abt. 1 (1907), p. 816 und Oesterr. Cortic. in Wiesner-Festschr. (1908), p. 70. — *Corticium incarnatum* Fries, Epicr. Syst. Mycol. (1836—38), p. 564; Sacc. l. c., p. 625. — *Peniophora incarnata* Cooke apud Massee, Theleph. part. 1 in Journ. Linn. Soc. London, Bot., vol. 25 (1889), p. 417; Sacc. l. c., vol. IX (1891), p. 241.

Auf dürren Zweigen von *Cytisus alpinus* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907 (det. v. Höhnel).

Stereum hirsutum Fries l. c. p. 549.

Auf dürren Zweigen von Laubbäumen bei Stiege (Soteska) in der Wochein, Juli 1907 (det. v. Höhnel).

* **Stereum fuscum** (Schrad.) Qu. — *St. bicolor* (Pers.) Fries.

An dürren Zweigen von *Fagus silvatica* L., im Planica-Graben bei Ratschach, Juni 1908 (det. v. Höhnel).

* **Pistillaria rosella** Fries, Epicr. syst. mycol. (1836—38), p. 587; Sacc., Syll. fung., vol. VI (1888), p. 755.

An ausgebleichten Blättern von *Aquilegia vulgaris* L. am Veldes-See, Juni 1907.

Eigentlich für Blätter von *Pirus malus* L. beschrieben; nachdem aber Patouillard, Tab. analyt., p. 24, fig. 32 eine var. *ramosa* auf einer Ranunculacee (*Paeonia*) beschrieben hat, nehme ich keinen Anstand, meinen Pilz auf *Aquilegia* zu obiger Art zu ziehen.

* **Pistillaria uliginosa** Crouan, Fl. Finist. (1867), p. 60; Sacc. l. c., p. 757.

f. **albo-lutea Keißl. nov. forma:** *colore albo-luteo.*

Auf dürren Stengeln und Blättern von *Aegopodium Podagraria* L., Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907.

Da für Umbelliferen anscheinend nur obige Art mit allerdings purpurnen Keulen beschrieben ist, ziehe ich meine Exemplare als weiß-gelb gefärbte Form hierher.

Pistillaria spec.

Auf Stengeln von *Silene nutans* L., am Schloßberg bei Veldes, Juli 1907 (gemeinsam mit *Phialea cyathoidea*).

? * **Naematelia globulus** Corda, Icon. H. 1 (1837), p. 25, fig. 299 B; Sacc. l. c., p. 794.

An dürren Zweigen von *Quercus pedunculata* L., Adolfshöhe bei Veldes, Juli 1907.

Phycomycetes.

Cystopus candidus Lev.

Auf lebenden Blättern und Stengeln von *Arabis hirsuta* L. im Talschluß des Planica-Grabens bei Ratschach, Juni 1908 (dort fast sämtliche *Arabis*-Exemplare befallen).

Peronospora sordida Berk. in Ann. and. Mag. Nat. Hist., sér. III, T. VII (1861), p. 449.

Auf lebenden Blättern von *Scrophularia nodosa* L., bei Retschitz, Juli 1907 (in Gesellschaft von *Phyllosticta Scrophulariae* Sacc.).

Gewöhnlich sitzt auf der Oberseite des Fleckens die *Phyllosticta*, auf der Unterseite die *Peronospora*.

Myxomycetes.

Comatricha typhina Rost.

Auf dürren Zweigen von *Abies excelsa* DC. im Vrata-Tal bei Moistrana, Juli 1908.

* **Lycogala flavofuscum** Rost.

Auf Stämmen von *Fraxinus excelsior* L. bei Kronau, Juli 1908.

Sporen größer (6 μ) und feindornig, Plasmodium gelbbraun, bei *L. Epidendrum* Buxb. kleiner (3—5 μ) und glatt, Plasmodium rot.

Ustilagineae.

Ustilago Tragopogonis Schroet.

In den Blütenköpfchen von *Tragopogon pratensis* L., bei Wocheiner Vellach, Juni 1907.

Urocystis Anemones Schroet.

Auf Blättern von *Helleborus altifolius* Heyn., auf der Straža bei Schalkendorf (Veldes), Juni 1907.

Urocystis Colchici Rabenh.

Auf welkenden Blättern von *Ornithogalum pyrenaicum* L., bei Veldes, Juni 1907 (in Gesellschaft von *Vermicularia Liliacearum* West und *Septoria Ornithogali* Pass.).

Von Voß l. c. pars I, p. 14 nur für *Colchicum* angeführt.

Uredineae.

Uromyces Fabae De Bary.

Auf Blättern von *Vicia Faba* L., nächst Wurzen bei Kronau, Juli 1908.

Uromyces minor Schröt. apud Cohn, Kryptfl. v. Schles., Bd. III/1 (1889), p. 310; Sacc. l. c., vol. VII/2 (1888), p. 560; Sydow, Mon. Uredin., vol. II (1910), p. 134. — *U. oblongus* Vize in Grevillea, vol. V (1877), p. 110; Sacc. l. c., p. 579.

Auf lebenden Blättern von *Trifolium montanum* L., auf der Mala rout bei Kronau, Juli 1908 (Aecidien).

Über die Gründe, welche Sydow veranlaßten, für obige Art nicht den älteren Namen von Vize zu wählen, vgl. Sydow l. c., p. 135.

Melampsora Lini Tul.

Auf lebenden Blättern von *Linum catharticum* L., Kronauer Wald bei Kronau, Juli 1908.

* **Puccinia Calthae** Link. in Linné, Spec. plant., ed. IV a, Tom. VI/2 (1824), p. 72; Sydow l. c., vol. I (1904), p. 540.

Auf lebenden Blättern von *Caltha palustris* L., am Unter. Weißenfelser-See, Juni 1908 (Aecidien).

Puccinia Violae DC.

Auf Blättern von *Viola odorata* L. in den Save-Auen nächst Log bei Kronau, Juni 1908 (Aecidien).

Puccinia Adoxae Hedw. f. apud DC., Fl. franc., vol. II (1805), p. 220; Sydow l. c., p. 203. — *P. albescens* Grev., Fl. edin. (1824), p. 444. — *Aecidium albescens* Grev. l. c.

Auf Blättern von *Adoxa Moschatellina* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907 (Aecid. u. Teleutosporen).

Voß l. c., p. 47 bezeichnet sie als eine der häufigsten Puccinien des Laibacher Schloßberges. Das Aecidium ist recht selten und wurde nur bei Bischoflak und im Kočna-Sattel ob Aßling gefunden". Vorliegende Stücke vom Veldeser Schloßberg auch mit Aecidien.

Puccinia Primulae Duby, Bot. Gall., vol. II (1830), p. 891; Sydow l. c., p. 348.

Auf Blättern von *Primula acaulis* Jacqu. am Schloßberg bei Veldes, Juni 1908 (Aecidien).

Puccinia coronata Corda.

Auf Blättern von *Rhamnus pumila* L., in der Pokljuka-Schlucht bei Göriach, Juni 1907; auf Blättern von *Rhamnus carniolica* Kern., im Martulik-Graben bei Kronau, Juli 1908 (Aecidien).

Von Voß l. c., p. 48 und von Sydow l. c., p. 700—703 für *Rh. pumila* und *Rh. carniolica* nicht angeführt.

Puccinia Magnusiana Koern. in Hedwigia, Bd. 15 (1876), p. 179; Sydow l. c., p. 785.

Auf Blattscheiden von *Phragmites communis* L., am Rande des Veldes-See, Juni 1907.

Puccinia Hieracii Mart., Prodr. Fl. Mosqu. ed. II (1817), p. 226; Sydow l. c., p. 95.

Auf Blättern von *Centaurea Scabiosa* L., Kronauer Wald bei Kronau, Juli 1908.

Puccinia Bistortae DC., Fl. franç., T. VI (1815), p. 61; Sydow l. c., p. 571.

Auf Blättern von *Polygonum viviparum* L., bei Kronau, Juni 1908 (Teleutospor.).

In letzter Zeit wurde von Cruchet et Mayor eine *P. Polygoni-alpini* beschrieben (vgl. Bull. herb. Boiss., sér. II, T. VIII (1908), p. 245), die aber mit *P. mammillata* identisch sein dürfte.

? * **Puccinia conglomerata** Wint. apud Rabenh. l. c., Abt. 1, Bd. 1 (1884), p. 195; Sydow l. c., p. 99.

Auf der Blattunterseite von *Homogyne silvestris* Cass., Pokljuka-Schlucht bei Göriach, Juni 1907 (Uredo-Sporen ?).

Sydow gibt nur Teleutosporenlager an, während ich hier scheinbar Uredosporenlager vor mir habe. Sporen 1-zellig, mit Scheitelpapille, ca. 24 μ Durchmesser. Sporenlager braun.

Puccinia Tragopogi Corda, Icon. H. 5 (1842), p. 50; Sydow l. c., p. 167.

Auf Blättern von *Tragopogon pratensis* L., bei Wocheiner Vellach, Juni 1907 (Aecidien).

Sydow l. c., p. 169 schreibt: „Eigene Uredolager bildet diese Art nicht, nur manchmal treten vereinzelte Uredosporen innerhalb der Teleutosporenlager auf.“ In ähnlichem Sinn schreibt Voß l. c., p. 42: „Auch auf dieser Nährpflanze werden ausnahmsweise Uredosporen gebildet“.

* **Puccinia Caricis-montanae** Fisch. in Bull. l'herb. Boiss., 2. sér. vol. VI (1898), p. 12; Sydow l. c., p. 662. — *Aecidium Centaureae-Scabiosae* P. Magn. in 34. Jahresber. naturf. Ges. Graubünd. 1889—90 (1891), p. 34; Sacc., Syll. fung., vol. IX (1891), p. 324; Magn. in Bot. Centralbl., Bd. 63 (1895), p. 40.

Auf der Blattunterseite von *Centaurea Scabiosa* L. bei Kronau, Juli 1908 (Aecid.).

Puccinia Festucae Plowr. in Gard. Chron. sér. IV, T. VIII (1890), p. 42 et T. IX (1891), p. 460; Sydow l. c., p. 752. — *Aecidium Periclymeni* Schum., Enum. pl. Saell., vol. II (1803), p. 225; Voß l. c., p. 65.

Auf Blättern von *Lonicera Xylosteum* L., am Schloßberg bei Veldes, Juni 1907 (Aecid.).

Gymnosporangium juniperinum Wint.

Auf Blättern von *Amelanchier ovalis* Lindl., bei Wocheiner Vellach, Juli 1907 (Aecid.).

Triphragmium Ulmariae Link.

Auf Blättern von *Filipendula Ulmaria* Max., Pokljuka-Schlucht bei Göriach, Juni 1907.

* **Aecidium Prunellae** Wint.

Auf Blättern von *Prunella vulgaris* L., in der Großen Pischenza bei Kronau, Juni 1908.

Schneider (vgl. Sacc. l. c., p. 540) hat eine *Uromyces Prunellae* mit Aecidien, Uredo- und Teleutosporen beschrieben. Nach Schröter (apud Cohn, Kryptfl. v. Schles., III (Pilze), p. 380), dem auch Sydow (Monogr. Ured., vol. II, p. 19) zustimmt, soll eine Verwechselung der Nährpflanze mit *Valeriana* (*Uromyces Valerianae*) vorliegen. Die von Schneider gegebene Beschreibung der Aecidien von *Uromyces Prunellae* würde gut auf *Aec. Prunellae* passen. Es wäre nur zu sehen, ob nicht doch auf *Prunella* auch Uredo- und Teleutosporen zu finden wären.

Nachtrag.

Rehm's wertvolle Abhandlung: Zur Kenntnis der Discomyceten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz (Ber. Bayer. bot. Ges. München, Bd. 13 [1912] p. 102—206), welche während der Drucklegung dieser Abhandlung erschien, konnte leider im Texte nicht mehr verwertet werden.

Beiträge zur Mikrographie tropischer Hölzer.

Von

A. D. Hopkinson (Cirincester).

Mit 24 Abbildungen im Text.

Mit einer Vorbemerkung von F. W. Neger, Tharandt.

Durch die zur Erforschung der Kameruner Wälder entsandte Expedition der Herren Jentsch und Büsgen (1908/09) ist eine große Anzahl von Holzproben aus jener waldreichen deutschen Kolonie nach Europa gebracht worden, welche nun auf ihre technische Verwendbarkeit geprüft werden sollen.

Wenn diese Untersuchungen dauernden Wert haben sollen, muß die Gewähr dafür geboten sein, daß die als brauchbar erkannten Holzarten in ihrem Ursprungsland stets wieder richtig erkannt und gefunden werden. Dies stößt aber auf recht beträchtliche Schwierigkeiten. Die Eingeborenennamen der Hölzer sind häufig wenig zuverlässig; sie wechseln nicht nur von Ort zu Ort, von Volksstamm zu Volksstamm, sondern die Bezeichnungen gleichen einander auch oft derart, daß es einer besonderen Phonetik bedarf, um die Namen in der Schriftsprache zum Ausdruck zu bringen. Die an und für sich gute Beobachtungs- und Unterscheidungsgabe der Eingeborenen kann somit nur in untergeordnetem Maß in den Dienst der uns beschäftigenden Frage gestellt werden.

Die einzig zuverlässigen Bezeichnungen der Hölzer sind die der botanischen Nomenklatur.

Nun weiß jeder, der einmal Einblick getan hat in die verwirrende Mannigfaltigkeit der Baumvegetation des tropischen Regenwaldes, mit welchen Schwierigkeiten die Bestimmung und Wiedererkennung der Holzarten verbunden ist.

Gerade der Kameruner Regenwald ist dadurch ausgezeichnet, daß viele Bäume, welche den verschiedensten Pflanzenfamilien angehören, fast gleiches Laub besitzen.

Die Bestimmung der Holzarten gründet sich also einzig und allein auf die Blüten- und Fruchtmerkmale, die aber — zum Leidwesen des Sammlers — oft nicht zu finden sind.

Es ist also unerläßlich, daß die in den Handel kommenden Hölzer nach ihren anatomischen Eigenschaften so genau wie möglich charakterisiert werden.

Es muß angestrebt werden, auch die tropischen Hölzer auf Grund ihrer Anatomie ebenso sicher zu erkennen wie es zurzeit mit unseren einheimischen Laub- und Nadelhölzern möglich ist. Davon sind wir aber gegenwärtig noch weit entfernt, obwohl in der Ausbildung des Holzkörpers bei tropischen Bäumen eine außerordentliche Vielgestaltigkeit herrscht.

Die deskriptive systematische Anatomie hat der Holzstruktur bis jetzt nur beschränktes Interesse gewidmet und sich mehr mit der Anatomie des Blattes und der Rinde beschäftigt[1]. Außerdem beziehen sich die Angaben über die Holzstruktur in den meisten systematisch-anatomischen Untersuchungen auf junge Axenteile und nur selten auf Stammholz.

Eine vorbildliche Darstellung der Anatomie tropischer Hölzer ist vor kurzem für die auch sonst botanisch so gut durchforschte niederländische Kolonialinsel Java herausgegeben worden[2].

Die Kameruner Waldbäume sind zwar in der Mehrzahl ihrer systematischen Stellung nach einigermaßen bekannt. Immerhin gibt es noch eine Reihe von Holzarten, für welche die botanische Bestimmung noch nicht erfolgt oder wenigstens unsicher ist.

Aus diesen Erörterungen ergibt sich, daß die nachstehende anatomische Bearbeitung von Kameruner Hölzern durch einen Studierenden der hiesigen Forstakademie zunächst einzig und allein praktischen Zwecken dient. Dieselbe macht — das sei besonders betont — keinerlei Anspruch darauf, die systematisch-anatomische Kenntnis der betreffenden Stammpflanzen zu ergänzen. Um dies tun zu können, wäre die gleichzeitige Untersuchung verwandter Arten und die eingehende Berücksichtigung der vorhandenen systematisch-anatomischen Literatur unerläßlich gewesen. Dazu fehlt uns aber sowohl das Untersuchungsmaterial, als auch die Möglichkeit, von den einschlägigen systematisch-anatomischen Untersuchungen Kenntnis zu nehmen. Auch hätte uns die Verfolgung dieses Zieles zu weit abgeführt von der eigentlichen, uns durch die äußeren Umstände gestellten und oben kurz umschriebenen Aufgabe.

Die nachstehende Beschreibung der Anatomie Kameruner Hölzer will also nichts sein, als ein Baustein zu einer künftigen Mikrographie der Holzarten Kameruns und die notwendige Grundlage für die praktischen Untersuchungen über die technischen Eigenschaften der genannten Hölzer.

Die anatomischen Präparate der Hölzer — für die hauptsächlich die Nummern der Jentschschen Holzsammlung

---

[1]) Das grundlegende Werk für diese Forschungsrichtung ist: Solereder, Systematische Anatomie der Dicotylen (1899) und Nachtrag dazu (1908). (Hier ist auch die gesamte Spezial-Literatur zusammengestellt.)

[2]) Moll-Janssonius, Mikrographie der Javanischen Hölzer. Leiden 1906. 2 Bde.

maßgebend sind — werden einstweilen im Botanischen Institut der Kgl. Forstakademie zu Tharandt aufbewahrt, um auf Grund derselben Identität oder Verschiedenheit weiterer Holzsendungen feststellen zu können.

Die Untersuchung wird fortgesetzt. Im nachfolgenden soll versucht werden, 15 Holzarten der Jentschschen Sammlung anatomisch zu charakterisieren. In einigen Fällen ist es schwer, durchaus typische Merkmale aufzufinden, in anderen Fällen dagegen wurden Struktureigentümlichkeiten gefunden, durch welche das betreffende Holz stets mit größter Sicherheit wieder erkannt werden kann.

Noch sei erwähnt, daß Harms vor kurzem in einer Beschreibung einiger Kameruner Leguminosen auch eine anatomische Charakterisierung der betreffenden Hölzer gegeben hat. (Einige Nutzhölzer Kameruns im Notizblatt des Kgl. Bot. Gartens und Museums zu Dahlem bei Berlin 1911.)

Neger.

Anatomische Beschreibung der untersuchten Hölzer.

Zum Verständnis der Figuren diene, daß die von den Libriformfasern eingenommenen Gewebepartien freigelassen worden sind. Das Holzparenchym ist, wo nicht besonders erwähnt, ebenso wie das Markstrahlgewebe (auf dem Querschnitt) durch schattierte Bänder dargestellt. Vergr. der Querschnittbilder 105, der übrigen Figuren verschieden.

Die Arten sind in der Reihenfolge der Jentschschen Sammlung aufgeführt.

(R. L.) bedeutet Radialer Längsschnitt.
(T. L.) ,, Tangentialer Längsschnitt.

Pentaclethra macrophylla Benth. (Mimosaceae).

Kómbolo (Jentsch no. 2), Fig. 1 und 2.
(Conf. Harms. l. c. S. 32.)

Zuwachszonen merkbar.

Farbe, Kernholz rötlich, Splintholz weißgelb.

Gefäße gleichmäßig verteilt. Meistens vereinzelt, aber Gruppen von 2—3 vorhanden. Einige mit dunkelbraunem oder beinahe schwarzem Inhalt. Querwände nur wenig schräg (L.).

Holzparenchym nur paratracheal; in großer Anzahl die Gefäße umgebend; in tangentialer Richtung weiter ausgedehnt als in radialer, daher im Querschnitt mit augenlidförmigem Umriß. Ein Teil der am Rande befindlichen Zellen der Parenchyminseln ist braun gefärbt und besitzt stark verdickte Wände, so daß die Parenchyminseln von unterbrochenen braunen Linien umrändert erscheinen (Fig. 1). Im radialen Längsschnitt erscheinen die an das Holzfasergewebe grenzenden Parenchymzellen häufig mit farblosen Krystallen erfüllt (Fig. 2).

Markstrahlen 1—2 Zellen breit, 3—20 Zellen hoch, seitlich voneinander durch 2—9 Libriformfaserreihen getrennt. Querwände schräg (R. L.). Teilweise mit gelbbrauner Masse gefüllt. Letztere nicht in Alkohol, aber zum Teil in Natronlauge löslich.

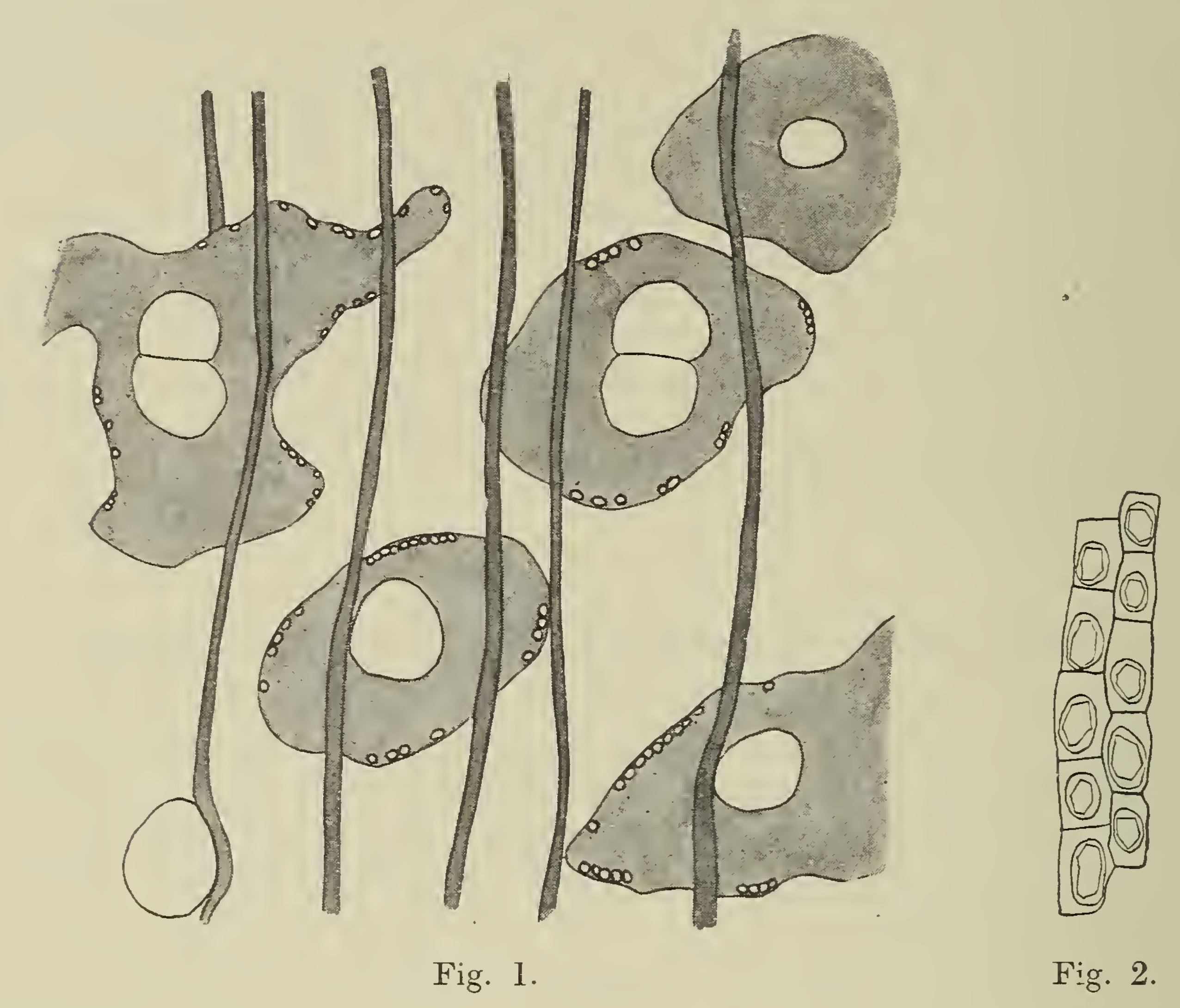


Fig. 1. Fig. 2.

Coula edulis Bark. (Olacaceae).

Wulá (Jentsch no. 3), Fig. 3 und 4.

Zuwachszonen undeutlich.

Farbe rötlich.

Gefäße gleichmäßig verteilt; einzeln oder bis drei zusammen, meistens aber bestehen die Gruppen nur aus zwei. Mit Thyllen gefüllt. Querwände manchmal sehr schräg, aber meistens rechtwinklig.

Holzparenchym, vereinzelte Zellen oder bis drei zusammen in tangentialen oder schräg verlaufenden Gruppen. Viele dieser Zellgruppen schließen sich seitlich an die Markstrahlen an (Fig. 3). Einige mit dunkelbraunem Inhalt.

Markstrahlen, 1—3 Zellen breit, von ungleicher Größe und Form. Eine auffallende Eigenschaft dieser Markstrahlen ist, daß zwei oder drei übereinander stehende Markstrahlen untereinander durch Bänder von stehenden Markstrahlzellen verbunden sind (T. L.); siehe Fig. 4.

Dementsprechend schwanken die Dimensionen der Markstrahlzellen zwischen weiten Grenzen. Im R. L. gesehen sind sie folgende:

Liegende Markstrahlzellen (viel länger als hoch): 12—15 μ hoch, und sehr lang;
stehende Markstrahlzellen (höher als lang): ca. 50 μ hoch und nur ca. 25—30 μ lang.

Zwischen diesen Extremen zahlreiche Zwischenformen, je nach der Stellung der Zellen im Markstrahl.

Querwände meist vertikal (besonders in den stehenden Zellen). Inhalt der Zellen braun bis schwarz oder farblos.

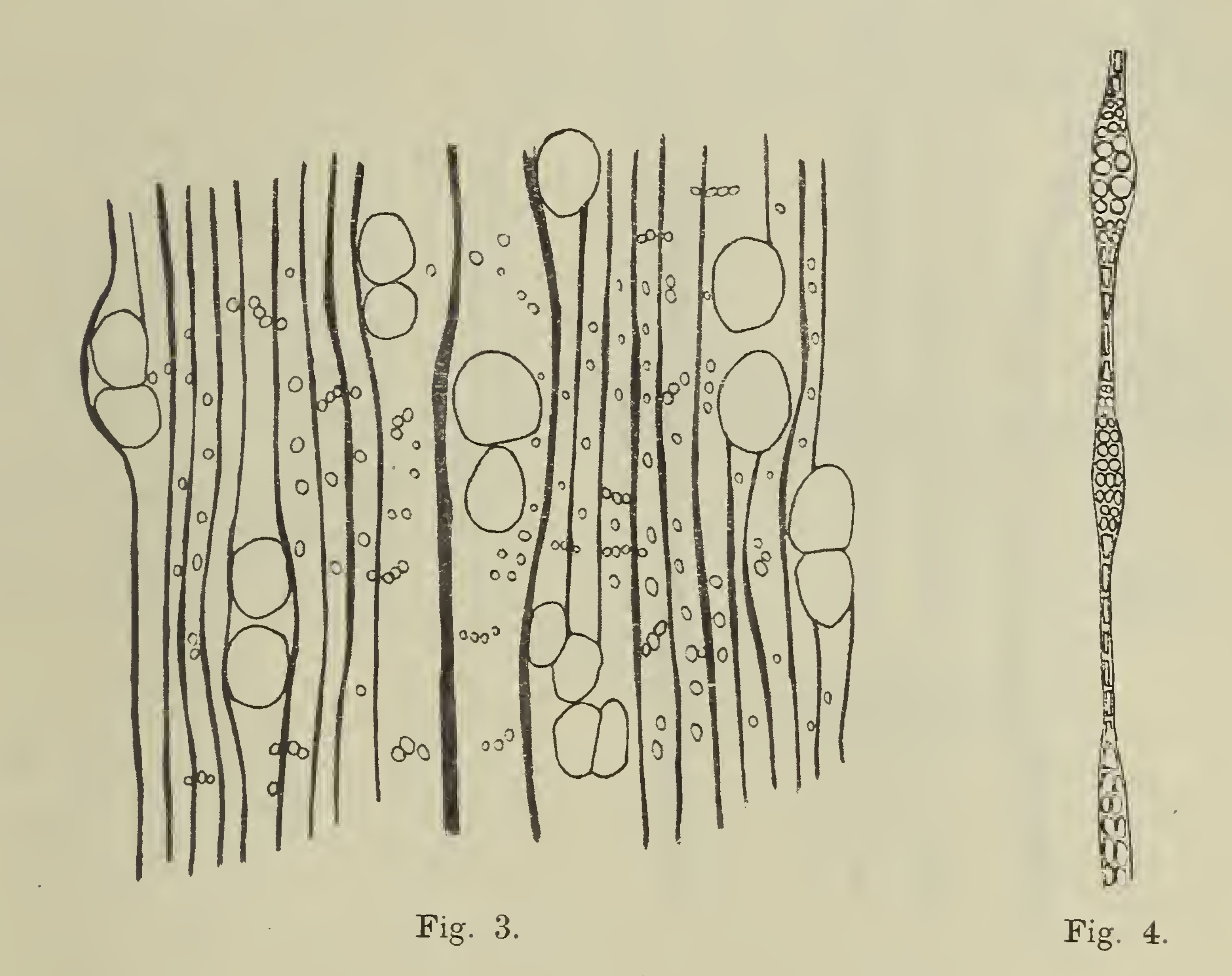


Fig. 3. Fig. 4.

Alstonia congensis Engl. (Symplocaceae).
Bokúka (Jentsch no. 5). Fig. 5—7.

Zuwachszonen undeutlich.

Farbe gelblich.

Gefäße gleichmäßig verteilt; vereinzelt oder gruppenweise bis zehn zusammen in radialer Richtung angeordnet. Meistens aber in Gruppen von 3—6. Querwände ziemlich horizontal. Kurzgliedrig; ausnahmsweise mit gelber Masse gefüllt.

Holzparenchym spärlich, nur metatracheal in querlaufenden Reihen; hebt sich auf dem Querschnitt sehr wenig vom Fasergewebe ab. Unregelmäßig. 1—3 Zellen breit (Fig. 5). Querwände und Längswände mit Siebtüpfeln, die häufig zu größeren Tüpfeln zusammenfließen (Fig. 6).

Markstrahlen 1—3 Zellen breit, 3—11 Zellen hoch. Seitlich voneinander durch 2—9 Libriformfaserreihen getrennt.

Die Markstrahlen haben einen sehr charakteristischen Bau. Im tangentialen Längsschnitt gesehen, verjüngen sie sich nach einer oder nach beiden Seiten, so daß die äußersten — in einer

Reihe stehenden — Markstrahlzellen schmal und hoch erscheinen, während die das Zentrum des Markstrahls einnehmenden Zellen sehr niedrig sind und in der Regel in mehreren Reihen stehen.

Dimensionen der Markstrahlzellen (R. L.): die am oberen oder unteren Ende des Markstrahls stehenden hohen Zellen sind fast isodiametrisch oder wenig länger als hoch (ca. 60—75 μ im Durchmesser), die im Zentrum des Markstrahls befindlichen Zellen sind niedrig (25—30 μ hoch) und sehr lang. Querwände zum Teil sehr schräg, seltener fast vertikal.

Libriformfasern bilden die Grundmasse des Holzes. Ihre Tüpfel sind zum Teil mit einer schwarzen Masse gefüllt. Diese Tüpfel sind das beste Erkennungsmerkmal dieses Holzes; sie durchsetzen in tangentialer Richtung die Wände der Holzfasern (Fig. 7).

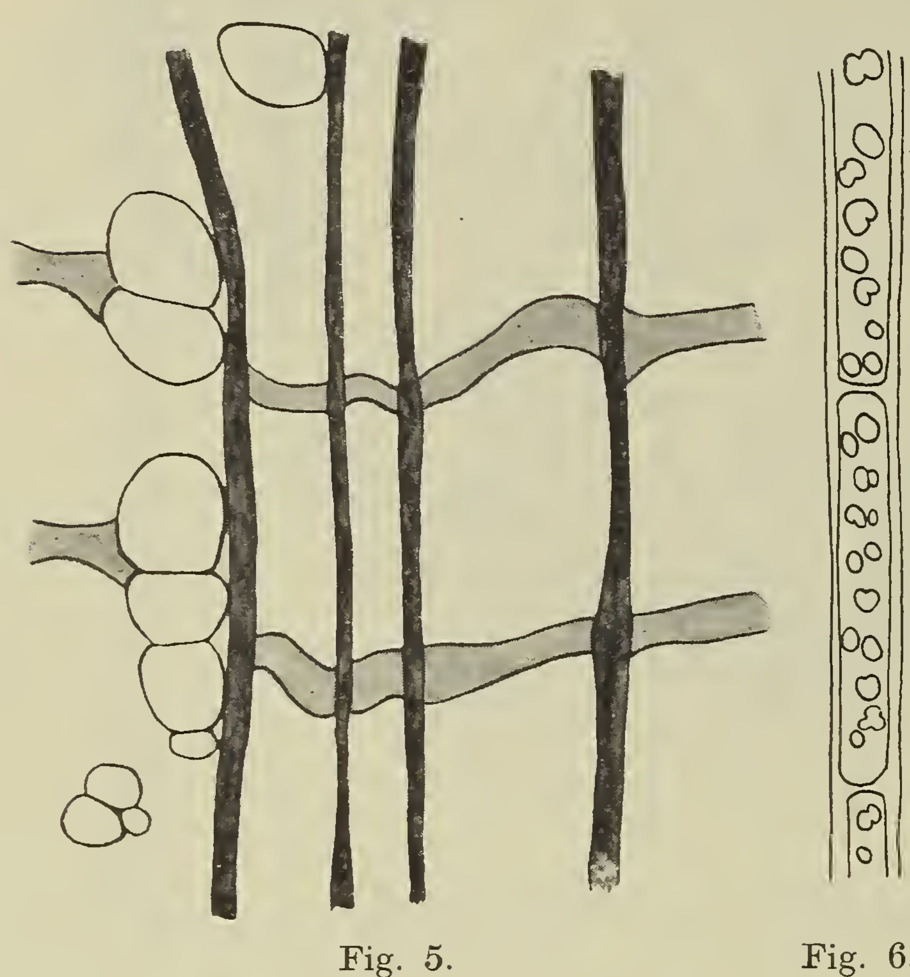


Fig. 5. Fig. 6.

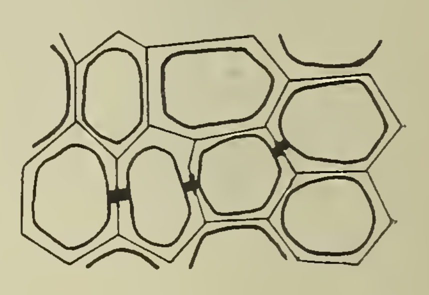


Fig. 7.

Sterculia tragacantha Lindl. (Sterculiaceae).

Pió (Jentsch no. 9). Fig. 8.

Zuwachszonen undeutlich.

Farbe gelblich-grau.

Gefäße meist einzeln, aber manchmal zwei, sogar drei zusammen in radialer Richtung. Gleichmäßig verteilt, häufig von kleineren Gruppen von Holzparenchymzellen (2—3) umgeben.

Holzparenchym, außerdem vorwiegend metratracheal, in querlaufenden Bändern, welche äußerst regelmäßig verlaufen und das Fasergewebe in rechteckige bis quadratische Felder teilen. Bänder 1—2 Zellen breit. Sehr deutlich dunkelbraun gefärbt. Die Bänder sind durch 8—10 Libriformfaserreihen in radialer Richtung voneinander getrennt.

Markstrahlen 2—4 Zellen breit, 7—30 Zellen hoch. Seitlich voneinander durch 2—13 Libriformfaserreihen getrennt. Oft stehen zwei Markstrahlen vertikal übereinander und sind in

dieser Richtung nur durch eine Schicht schieflaufender Libriformfasern voneinander getrennt (T L.).

Die einzelnen Markstrahlzellen ca. 25 μ hoch und sehr verschieden lang, die obersten und untersten Zellen im Markstrahl etwas höher. Querwände vertikal bis schräg (R. L.).

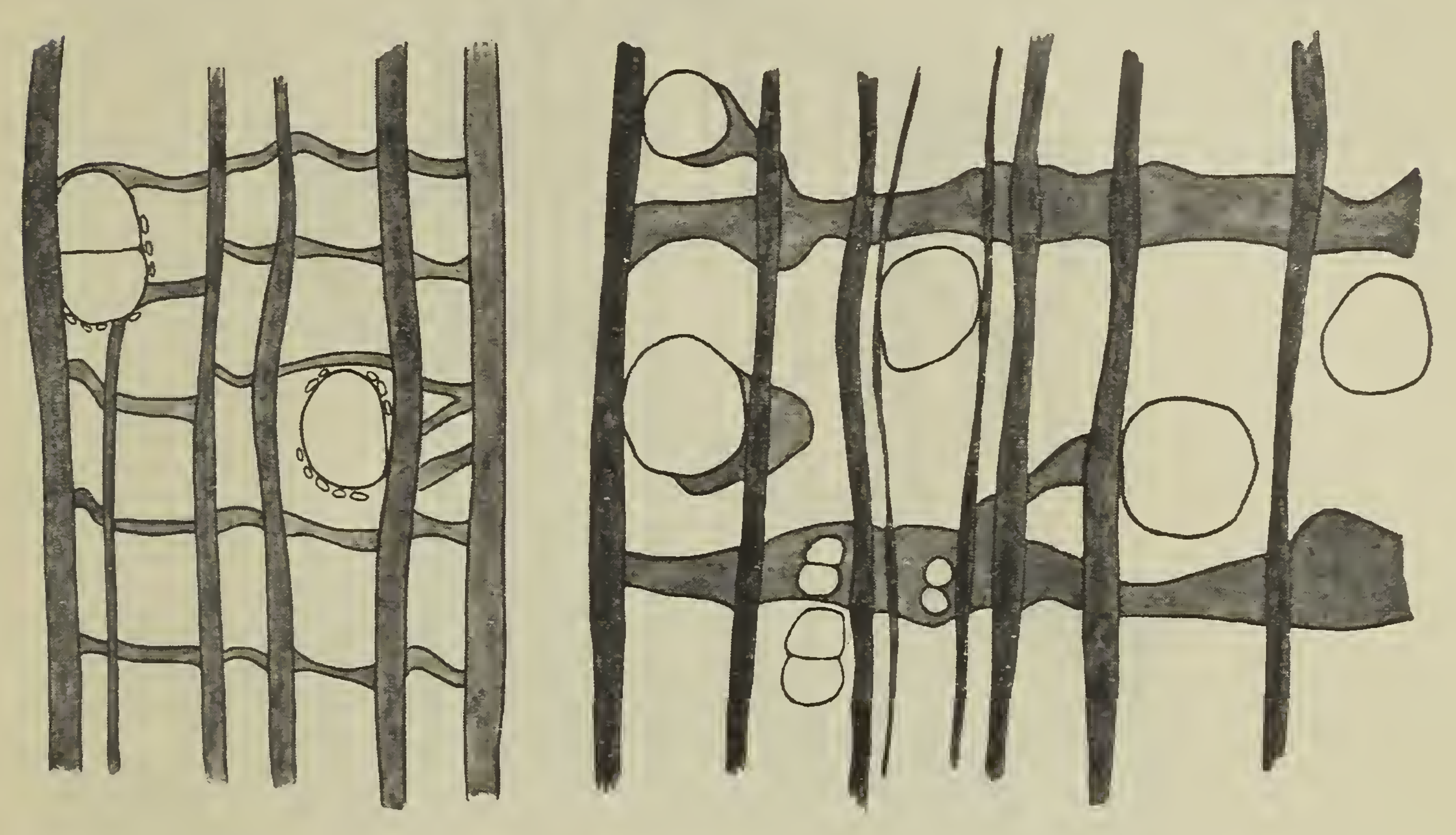


Fig. 8. Fig. 9.

Albizzia Welwitschii Oliv. (Mimosaceae).
Bobái (Jentsch no. 11). Fig. 9.
Conf. Harms l. c. S. 17.

Zuwachszonen sehr undeutlich.

Farbe, Kernholz rötlich, Splintholz hellgrau.

Gefäße ziemlich gleichmäßig verteilt, meistens vereinzelt liegend, aber Gruppen von 2—3 vorhanden. Einige sind mit einer dunkelbraunen Masse gefüllt.

Holzparenchym metratracheal und paratracheal. Die regelmäßig tangential laufenden, ziemlich schmalen Bänder sind mit bloßem Auge sehr deutlich zu erkennen. Zellen oft mit rotgefärbtem Inhalt.

Markstrahlen 1—4 Zellen breit und ca. 6—40 Zellen hoch. Zellen stets mit rotbraunem Inhalt. Seitlich voneinander durch 1—10 Libriformfaserreihen getrennt. Die einzelnen Markstrahlzellen liegend, ca. 13—15 μ hoch, sehr lang, mit vertikalen oder schiefen Querwänden (R. L.).

Pterocarpus Soyauxii Taub. (Papilionaceae).
Muénge (Jentsch no. 13). Fig. 10—11.
Conf. Harms l. c. S. 70.

Zuwachszonen undeutlich.

Farbe dunkelrot. Farbstoff löst sich in Alkohol.

Gefäße gleichmäßig verteilt; meistens vereinzelt, aber Gruppen von 2—5 kommen vor. Meistens ohne Inhalt. Querwände ziemlich horizontal.

Fig. 10.

Holzparenchym metratracheal und paratracheal. Die querlaufenden Bänder sind schräg zum Markstrahlen gestellt und 1—4 Zellen breit. Tüpfel sehr verschieden groß und unregelmäßig verteilt.

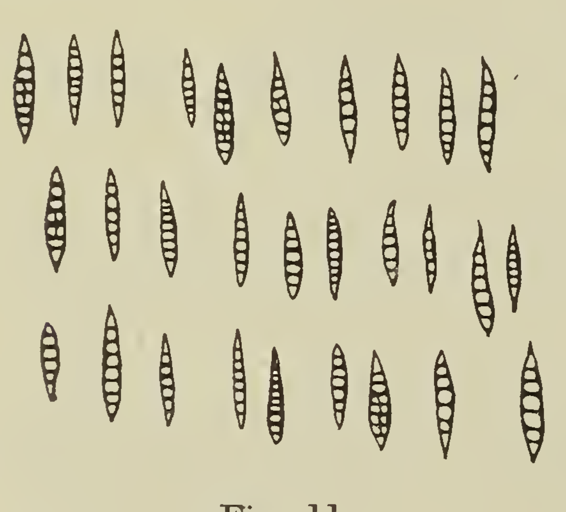


Fig. 11.

Markstrahlen 4—10 Zellen hoch und 1—2 Zellen breit; auf dem tangentialen Längsschnitt in sehr regelmäßiger Anordnung erscheinend (Fig. 11). Seitlich voneinander durch 2—5 Libriformfaserreihen getrennt. Querwände schräg oder horizontal, kein gefärbter Inhalt. Tüpfel wie im Holzparenchym, aber zuweilen zu kleinen Gruppen (2—3) vereinigt; die einzelnen Zellen ca. 20 μ hoch und 60—80 μ lang (R. L.).

Staudtia Kamerunensis Warb. (Myristicoceae).
Bosé (Jentsch no. 15). Fig. 12.

Zuwachszonen undeutlich.

Farbe dunkelrot; Kernholz mit beinahe schwarzen Zonen. Splintholz gelblich-rot.

Gefäße gleichmäßig verteilt, vereinzelt oder gruppenweise. Gruppen meistens aus zwei, bisweilen aus drei radial aneinander

gereihten Gefäßen bestehend. Sehr oft mit einer roten bis braunen oder schwarzen Masse gefüllt. Querwände gewöhnlich wenig schief geneigt.

Holzparenchym nur paratracheal. Zum Teil mit einer braunroten Masse gefüllt, welche im Kernholz häufiger ist als im Splintholz. Dieser Inhalt ist unlöslich in Salzsäure und Alkohol, aber teilweise in Natronlauge löslich.

Markstrahlen 1—3 Zellen breit, 4—30 Zellen hoch. Seitlich voneinander durch 2—13 Libriformfaserreihen getrennt.

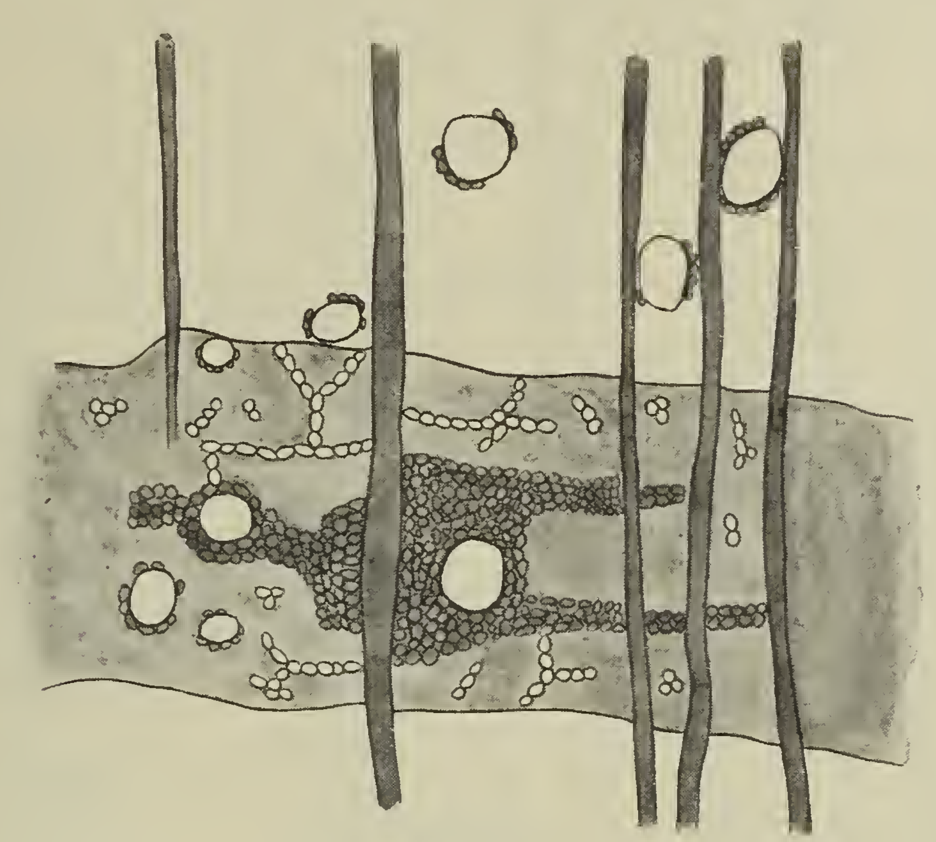


Fig. 12.

Querwände (R. L.) meistens beinahe vertikal; teils mit gelben körnigen, teils mit rot bis braun gummiartigen Inhalt gefüllt.

Libriformfasern: Bei Behandlung mit Salzsäure nimmt das ganze Holz eine intensive rote Färbung an. Die Wände der Holzfasern enthalten offenbar beträchtliche Mengen von Phloroglucin.

Das auffallendste Merkmal dieses Holzes ist folgendes:

In den jahresringeähnlichen Zonen tritt stellenweise eine eigentümliche Veränderung des Holzes auf, indem ein Teil der Holzfasern verschleimt und eine homogene gelbliche Masse bildet. In diesen Zonen der verschleimten Holzfasern ist das Holzparenchym besonders mächtig entwickelt und erscheint im Querschnitt z. T. in Form von Perlschnüren.

Xylopia striata Engl. (Anonaceae).

Bosé (Jentsch no. 16). Fig. 13.

Zuwachszonen undeutlich.

Farbe graugelb.

Gefäße ziemlich gleichmäßig verteilt; vereinzelt, seltener gruppenweise. Gruppen von 2—4 in radialer Richtung, aber meistens nur von zwei Gefäßen. Querwände meistens fast horizontal, selten mit einer dunkelbraunen Masse gefüllt.

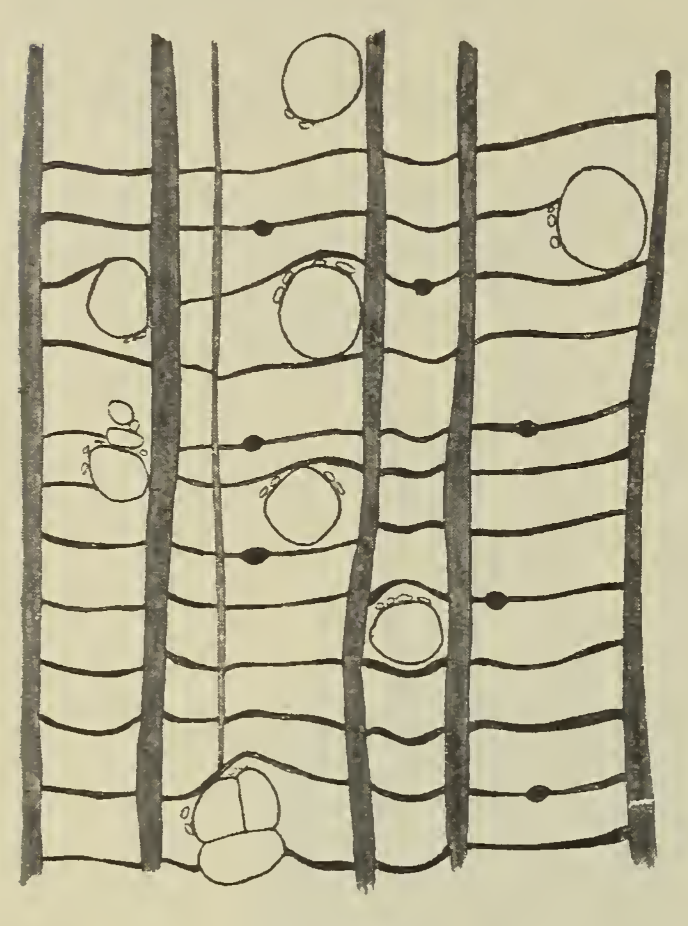


Fig. 13.

Holzparenchym metatracheal mit wenig paratrachealen Zellen. Die tangential laufenden Bänder sind einreihig, nur selten zwei Zellen breit. Die Bänder sind sehr regelmäßig durch 6—10 Libriformfasern voneinander getrennt und zum Teil zwischen den Markstrahlen nach innen gebogen. Vereinzelte Zellen sind mit einer rotbraunen Masse gefüllt. Die Grundmasse des Fasergewebes ist durch die Holzparenchymzellreihen sehr regelmäßig in rechteckige Felder zerlegt.

Markstrahlen 1—3 Zellen breit und von verschiedener Höhe. Seitlich voneinander durch 3—11 Libriformfaserreihen getrennt. Querwände meistens schräg und zum Teil abgerundet (R. L.). Teilweise mit rotbraunem Inhalt, welcher oft aus kleinen Kugeln von verschiedener Größe besteht. Zellen ca. 20 μ hoch.

Sterculia oblonga Mast. (Sterculiaceae).

Bóngele (Jentsch no. 22). Fig. 14.

Zuwachszonen nicht deutlich.

Farbe gelblichgrau.

Gefäße gleichmäßig verteilt; einzelne vorhanden, aber meistens in Gruppen von 2—4 Zellen; größere Gruppen bis 12 Gefäße (mehr oder weniger) in radialer Richtung sind vorhanden. Querwände meistens beinahe horizontal. Die Gefäße sind mit Thyllen gefüllt.

Holzparenchym metatracheal und paratracheal. Die querlaufenden Bänder sind durchschnittlich 6—9 Zellen breit und sind unregelmäßig durch 6—20 Libriformfasern voneinander getrennt. Manchmal mit einer gelben Masse gefüllt. Die äußeren Zellen sind teilweise mit regelmäßigen Reihen farbloser, in Schleim gehüllter Krystalle gefüllt. In einigen der mittleren Zellen finden sich gleichfalls Krystalle von verschiedener Größe, aber vereinzelt (nicht in Reihen).

Markstrahlen durchschnittlich 6—8 Zellen breit und von verschiedener Höhe. Seitlich voneinander durch 6—25 Libriformfasern getrennt. Äußere, oft auch untere und obere Zellen

meistens viel höher (T. L.) als innere Zellen. Höhe der Markstrahlzellen zwischen 15 und 35 schwankend. Querwände meistens beinahe rechtwinklig. Kein Inhalt.

Rhizophora mangle L. (Rhizophoraceae).
Tanda (Jentsch no. 29). Fig. 15.

Zuwachszonen undeutlich.

Farbe mahagonirot.

Gefäße gleichmäßig verteilt, meistens vereinzelt oder in Gruppen von zwei; Gruppen von drei und vier vorhanden, aber

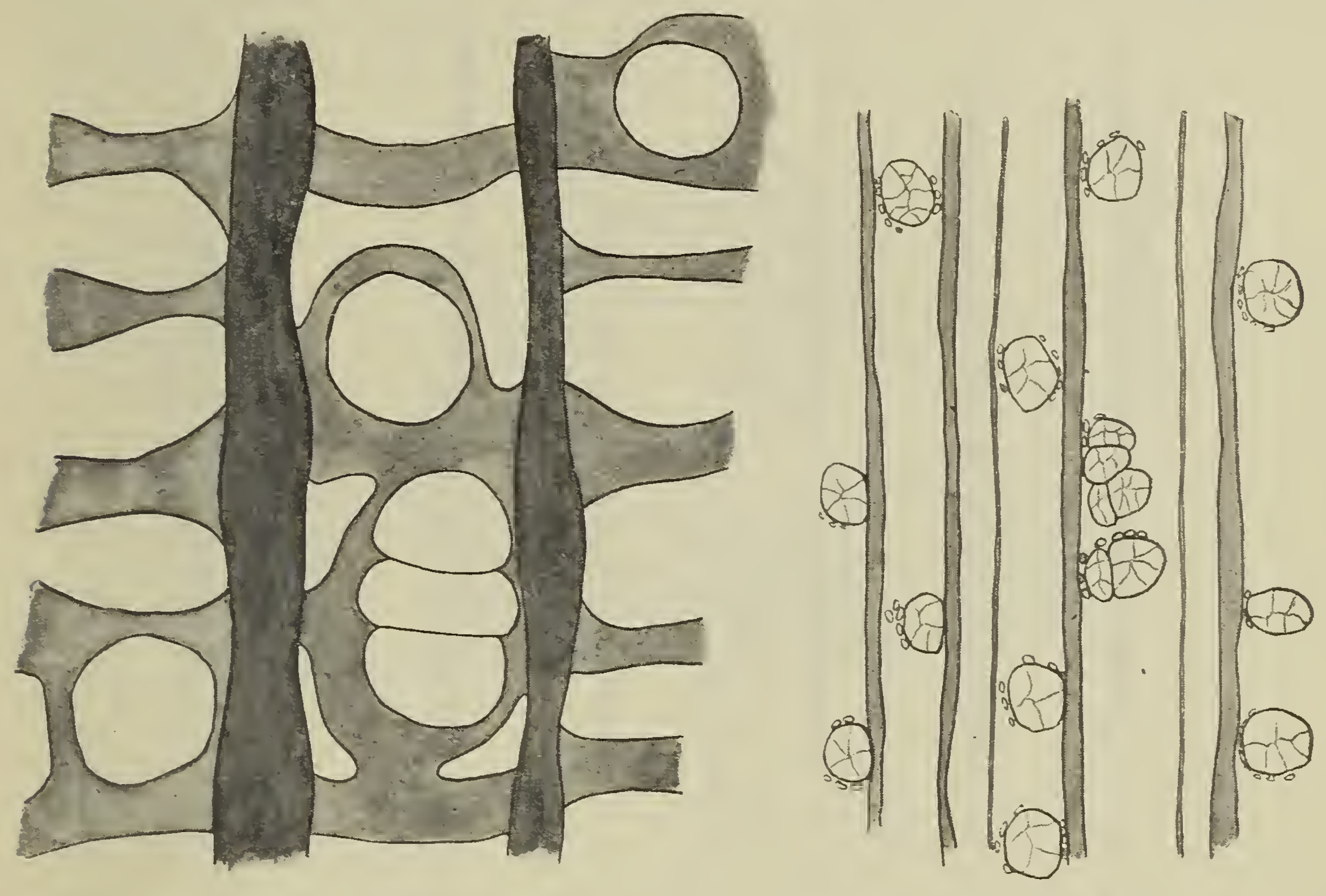


Fig. 14. Fig. 15.

selten. Die Gefäße sind oft auf zwei Seiten von Markstrahlen umgeben und mit Thyllen gefüllt. Querwände sehr schräg und leiterförmig perforiert.

Holzparenchym wenig und nur paratracheal, nicht mehr als eine Zellreihe dicht die Gefäße umgebend, aber häufig keinen geschlossenen Kreis bildend. Zellen mit hell-rotbrauner Masse gefüllt, dazwischen rundliche oder langgestreckte (selten Krystalle einschließende) schleimartige farblose Tropfen (R. L.).

Markstrahlen 1—4 Zellen breit (meistens 3) bis 70 Zellen hoch. Querschnitt der Zellen oval (T. L.). Mit hellrotbraun gefärbter Masse und massenhaft farblosen, häufig in Schleim eingebetteten Krystallen von oxalsaurem Kalk erfüllt. Querwände meistens ziemlich vertikal (R. L.). Seitlich voneinander durch 1—11 (meistens 4—6) Libriformfaserreihen (Querschnitt) getrennt. Markstrahlzellen sind 18—20 μ hoch.

Das ostafrikanische Mangroveholz (*Rhizophora mucronata*) hat den gleichen anatomischen Bau. Auch hier enthält das Markstrahlgewebe unzählige Krystalle.

Kickxia elastica Preuss (Apocynaceae).

Dinjóngo (Jentsch no. 31). Fig. 16 u. 17.

Zuwachszonen ziemlich deutlich; am rauhen Schnitt deutlicher als am glatten Schnitt.

Farbe hell-weißgrau.

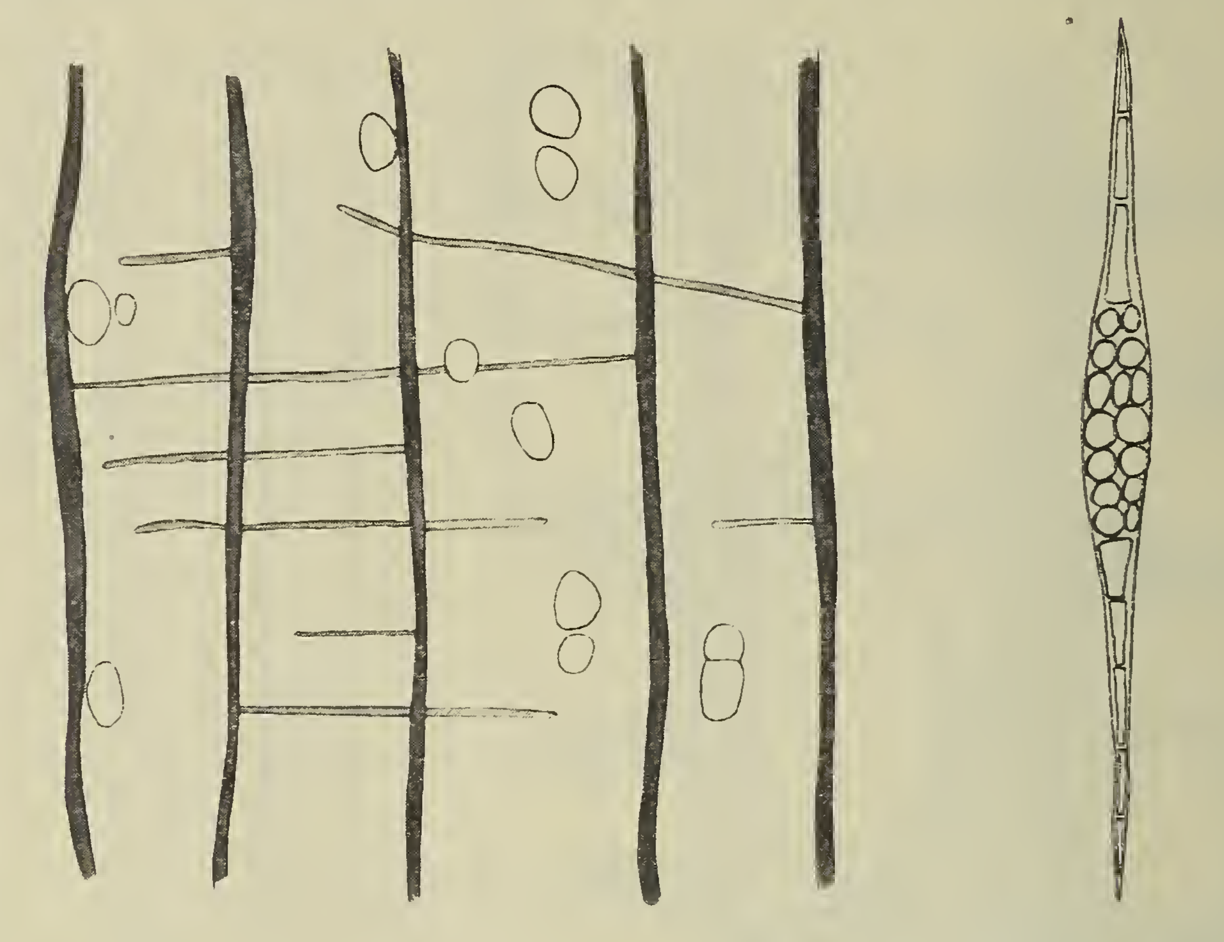


Fig. 16. Fig. 17. (T. L.)

Gefäße gleichmäßig verteilt, vereinzelt und gruppenweise; meistens bestehen die Gruppen aus 2—3 (seltener bis 6) radial angeordneten Gefäßen. Gruppen zahlreicher als einzelne Gefäße. Selten mit gelbem Inhalt versehen. Querwände schräg.

Holzparenchym undeutlich metatracheal und paratracheal. Wo diese Holzparenchymzellen im Querschnitt an der oberen oder unteren Wand getroffen werden, erscheint die Wand von Siebtüpfeln durchbohrt. Manchmal mit hellgelbem Inhalt und seltener mit farblosen Krystallen, welche zum Teil in isodiametrischen Zellen liegen, und zwar ein Krystall in jeder Zelle oder auch mehrere reihenweise in einer längeren Zelle.

Markstrahlen 1—3 Zellen breit und 3—15 Zellen hoch. Obere und untere Zellen meist aufrecht. Manchmal mit schwach gelbem Inhalt. Querwände ziemlich vertikal. Höhe der Markstrahlzellen 20—50 μ.

Piptadenia africana Hook. f. ? (Mimosaceae).
Erúndi (Jentsch no. 33). Fig. 18.
Conf. Harms l. c. S. 22.

Zuwachszonen sehr deutlich.

Farbe braungrau.

Gefäße zahlreicher im Frühholz als im Spätholz. Im Frühholz ist die Grenze der Zuwachszonen mit Gefäßen stark besetzt — beinahe ringporig. Die Gefäße stehen vereinzelt oder gruppenweise, ersteres ist häufiger. Isolierte Gefäße meist kreisrund. Querwände wenig schräg; Gefäße kurzgliedrig. Fast treppenförmige Tüpfelung der Längswände. Ausnahmsweise mit gelben Massen gefüllt.

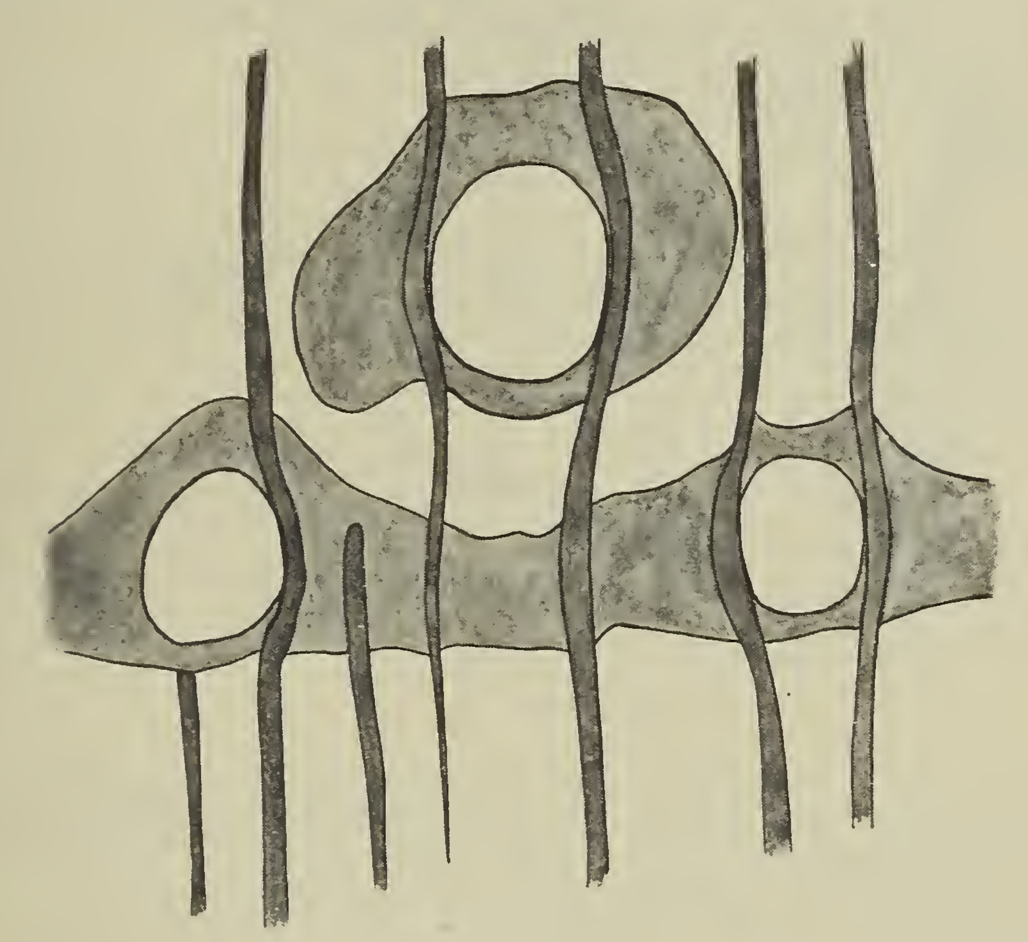


Fig. 18.

Holzparenchym metatracheal und paratracheal, unregelmäßig. Das erste Frühholz besteht oft aus einem Band Holzparenchym, während im Herbstholz das Holzparenchym gestreckte, die Gefäße umgebende Ringe darstellt. In einigen Zellen, meistens am Rand, aber zum Teil auch in der Mitte der Holzparenchymbänder sind farblose, in Schleimhüllen gebettete Krystalle eingeschlossen. Die Krystalle liegen zum Teil in sehr kurzen, fast isodiametrischen, in vertikalen Reihen angeordneten Zellen, die sie vollkommen erfüllen.

Markstrahlen 2—6 Zellen breit und von sehr verschiedener Höhe; seitlich voneinander durch 2—18 Libriformfaserreihen getrennt. Querwände der Zellen meist stark geneigt; Zellen meistens mit einer dunkel-rotbraunen Masse gefüllt, ca. 12—15 μ hoch und sehr lang.

Terminalia superba Engl. et Diels. (Combretaceae).
Bokome (Jentsch no. 34). Fig. 19 u. 20.

Zuwachszonen deutlich.

Farbe bräunlich-grau.

Gefäße gleichmäßig verteilt; vereinzelt und gruppenweise; Gruppen von 2—6, in radialer Richtung geordnet. Querwände ziemlich horizontal.

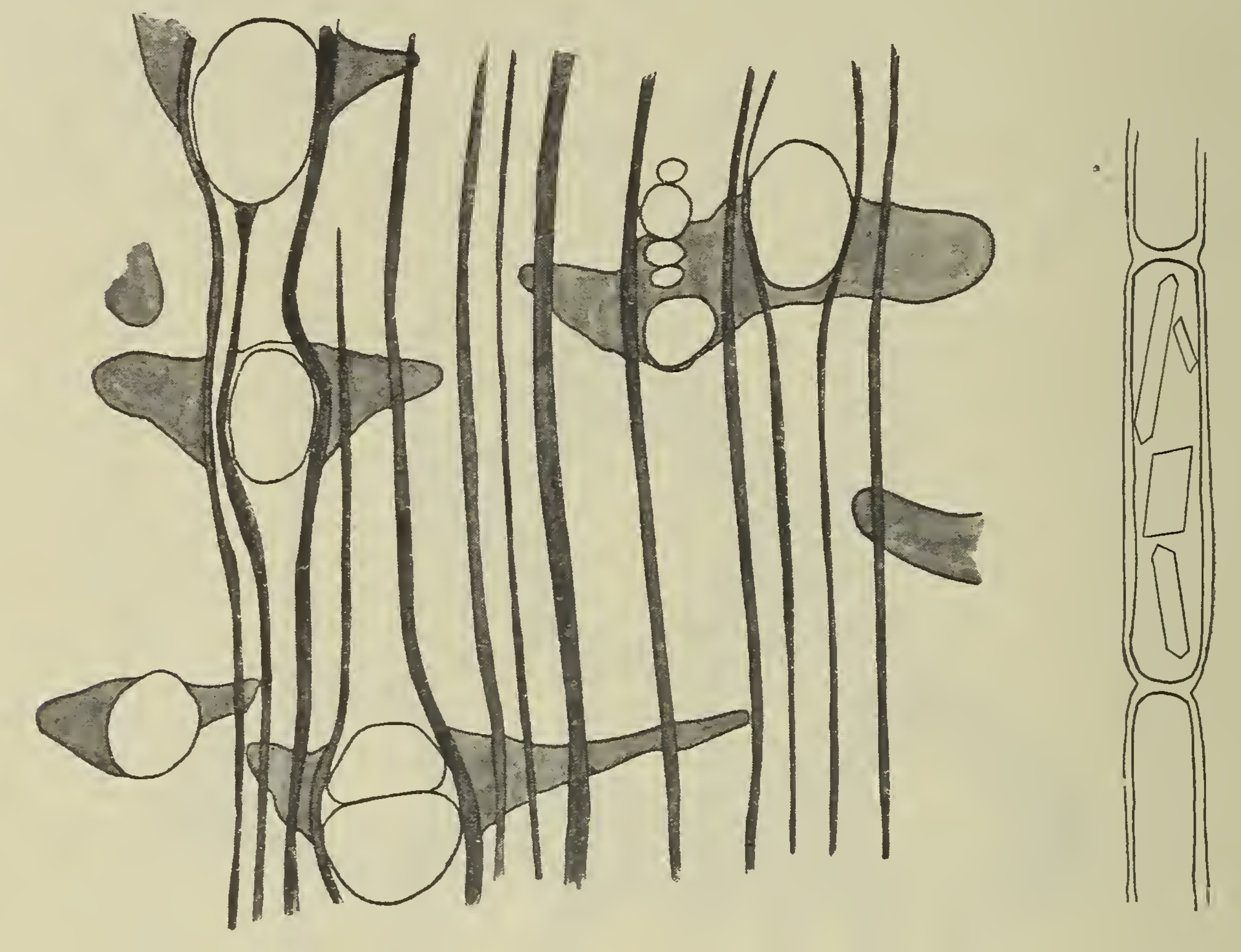


Fig. 19. Fig. 20.

Holzparenchym metatracheal und paratracheal. Die tangential laufenden Bänder sind am breitesten bei den Gefäßen und verschmälern sich allmählich nach beiden Seiten. Inhalt gewöhnlich farblos oder schwach gelblich. In einzelnen Zellen des Holzparenchyms finden sich langgestreckte, säulenförmige Krystalle (R. L.) Fig. 20.

Markstrahlen stets eine Zellreihe breit und 2—20 Zellen hoch (durchschnittlich 10). Seitlich voneinander durch 1—15 Libriformfaserreihen getrennt. Querwände meist vertikal (R. L.). Die Zellen mit einer hellgelben Masse erfüllt, die oberen und unteren 35—40 μ, die mittleren ca. 25 μ hoch.

Lophira alata Banks (Ochnaceae).
Bongósi (Jentsch no. 36). Fig. 21.

Zuwachszonen undeutlich.

Farbe, Kernholz rotbraun, Splintholz braungrau.

Gefäße gleichmäßig verteilt; vereinzelt, seltener gruppenweise. Gruppen von 2—5 in radialer Richtung geordnet. Querwände fast horizontal, in der Regel mit einer gelben Masse erfüllt.

Holzparenchym metatracheal und paratracheal. Die tangential laufenden Bänder sind voneinander durch ungefähr 20 Libriformfaserzellen getrennt und sind meistens drei Zellen breit. Inhalt dunkelrotbraun bis schwarze schaumige Masse; seltener ohne Inhalt.

Die Parenchymbänder haben unregelmäßige Umrisse und sind an der Kreuzungsstelle einen Markstrahl breiter. Zellen wenig länger als breit, höchstens doppelt so lang als breit (R. L.).

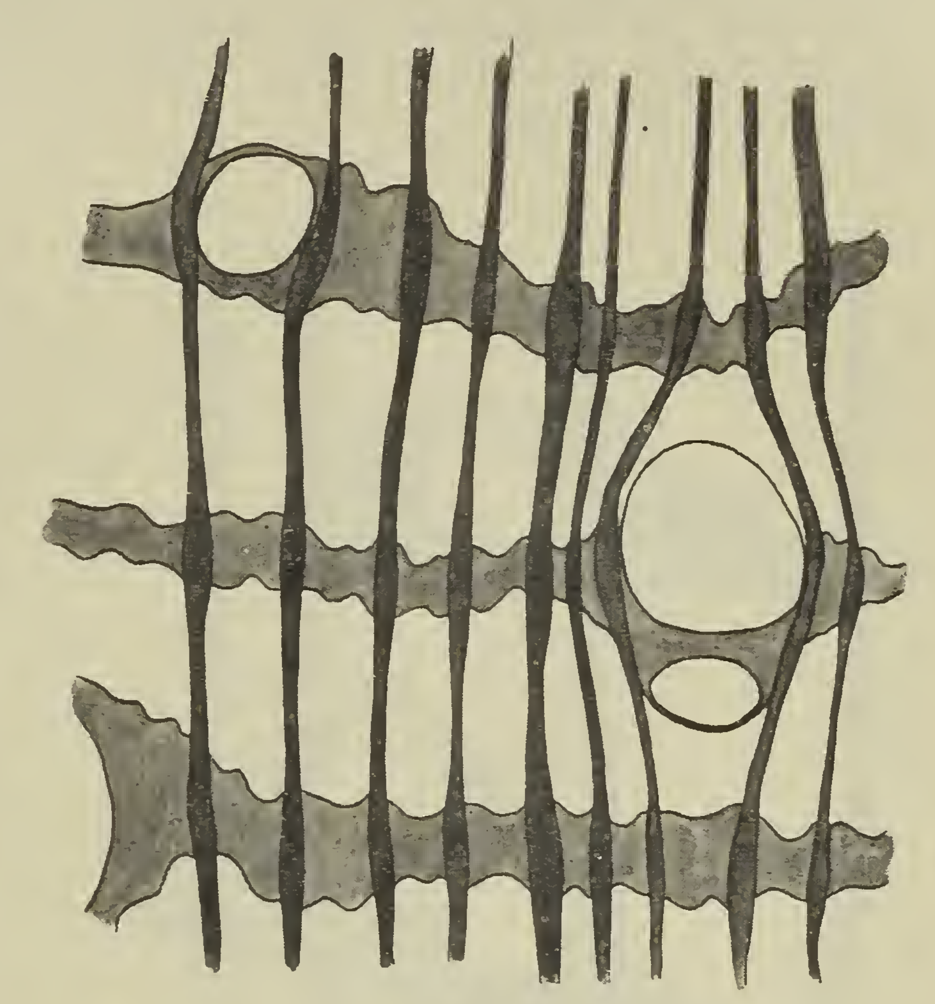


Fig. 21.

Markstrahlen 1—3 Zellen breit und von sehr verschiedener Höhe; seitlich voneinander durch 1—10, meistens ungefähr 5 Libriformfaserreihen getrennt. An der Kreuzungsstelle mit den Holzparenchymbändern breiter. Die einzelnen Zellen 25—50 μ hoch. Querwände teils vertikal, seltener schräg. Inhalt rotbraun bis schwarze Masse, zum Teil schaumig.

Chlorophora excelsa Benth. et Hook. (Moraceae).

Bang (Jentsch no. 59). Fig. 22—24.

Zuwachszonen deutlich.

Farbe rotbraun bis gelbbraun.

Gefäße ziemlich gleichmäßig verteilt; vereinzelt und gruppenweise. Gruppen von 2—5. Nicht selten stehen zwei Gefäße nebeneinander in tangentialer Richtung. Querwände wenig geneigt. Einige Gefäße mit Thyllen gefüllt, welche teilweise die gleiche krystallinische Masse enthalten wie das Holzparenchym.

Holzparenchym metatracheal und paratracheal. Die Parenchymbänder sind unregelmäßig und von verschiedener Breite, meistens am breitesten in der Nähe der Gefäße. Die Zellen enthalten zum Teil farblose Krystalle von oxalsaurem Kalk; auch sind dunkle Massen, aus feinen nadelförmigen Krystallen gebildet, vorhanden, welche sich in Natronlauge, Alkohol und teilweise in Äther lösen. Auch in kaltem und in warmem Glyzerin sind sie löslich, scheiden sich aber beim Erkalten des Lösungsmittels in Gestalt von sternförmigen Krystallen wieder aus. In Salzsäure sind sie nicht löslich, daher also offenbar nicht oxal-

saurer Kalk. Die gleichen Zellen enthalten auch rundliche, gelbe Tropfen, löslich in Natronlauge, unlöslich in Alkohol und Glyzerin, daher wahrscheinlich eine fettartige Substanz.

Diese mit dunklem Inhalt erfüllten Parenchymzellen heben sich auf dem Querschnitt sehr deutlich vom übrigen Parenchymgewebe ab (Fig. 22).

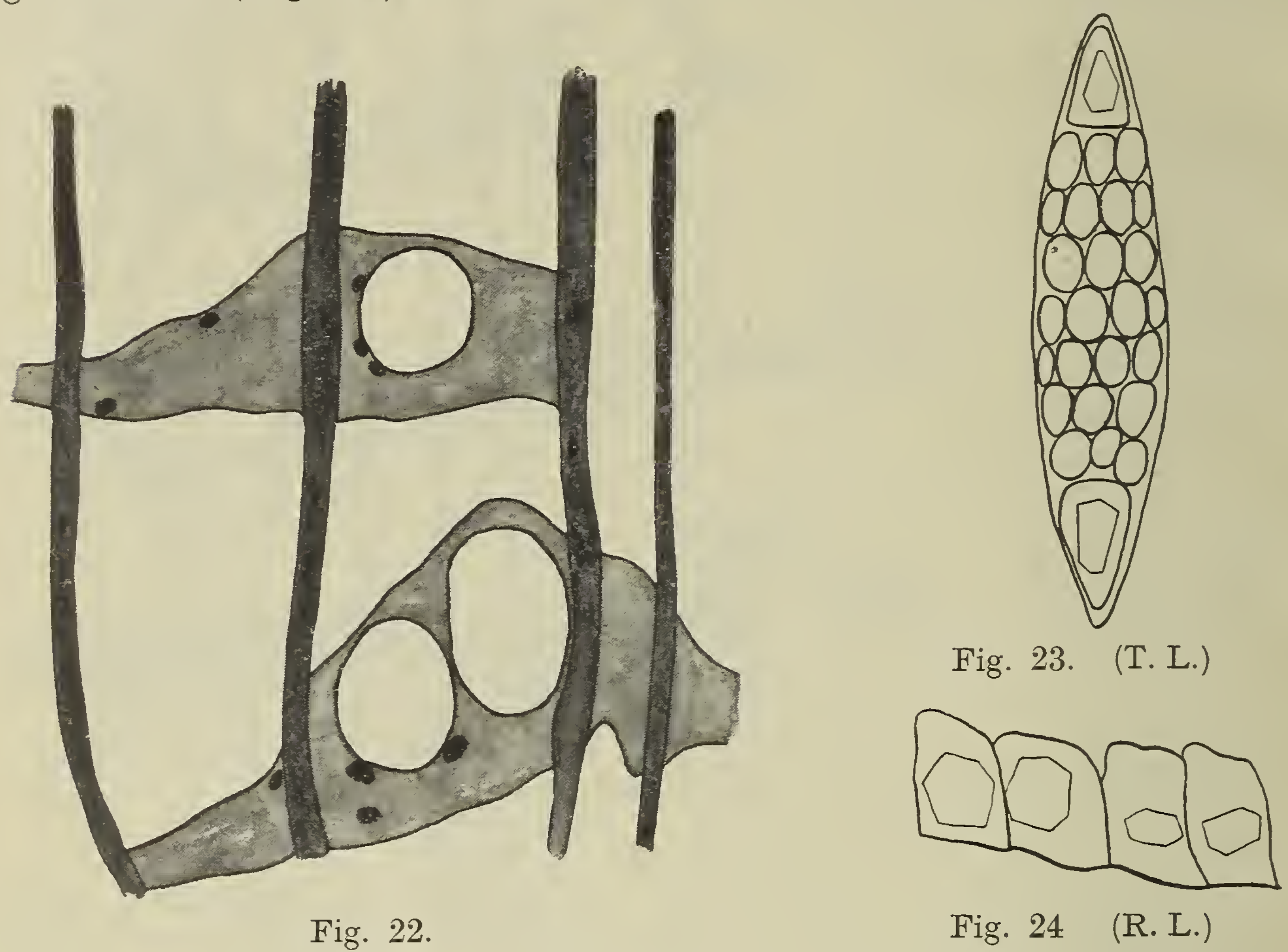


Fig. 22.

Fig. 23. (T. L.)

Fig. 24 (R. L.)

Markstrahlen 2—4 Zellen breit und 6—25 Zellen hoch, oberste und unterste Zellen meistens größer als die andere (T. L.). Höhe der stehenden Markstrahlzellen ca. 70 μ, Höhe der liegenden ca. 17—20 μ. Stehende Zellen meistens mit Krystallen von oxalsaurem Kalk erfüllt. Liegende Zellen haben einen ähnlichen Inhalt wie das Holzparenchym (Fig. 23 u. 24).

Das Holz der gleichen Art, aber aus Ostafrika stammend, und unter dem Namen „Mwule" in den Handel kommend, besitzt genau den gleichen anatomischen Bau wie das westafrikanische Bangholz. Nur in einer Hinsicht unterscheidet es sich von jenem sehr wesentlich; die mit braunem, in Alkohol löslichem krystallinischen Inhalt erfüllten Parenchymzellen sind außerordentlich viel zahlreicher; zuweilen ist etwa ein Drittel aller Zellen eines Parenchymbandes mit diesem Inhaltsstoff erfüllt. Auch die Markstrahlzellen strotzen oft von jenen krystallinischen Massen.